

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1932-1933 — N° 120

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
des
RAMEAUX COMMUNICANTS
DU SYMPATHIQUE THORACIQUE LOMBAIRE ET SACRÉ
DE L'HOMME ADULTE

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'ANATOMIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX
(Professeur F. VILLEMEN)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 23 Décembre 1932

PAR

Charles-Joseph-Amédée RENON

Prosecteur à la Faculté de Médecine

Externe des Hôpitaux

Elève du Service de Santé de la Marine

Né à Vernon (Eure), le 16 Juin 1909

Examineurs de la Thèse	{	MM. VILLEMEN, professeur.....	<i>Président.</i>
		SABRAZÈS, professeur.....	<i>Juges</i>
		DUBECQ, agrégé.....	
		DUFOUR, agrégé.....	

BORDEAUX

IMPRIMERIE BRUSAU FRÈRES

6, Place Fernand-Lafargue

1932

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1932-1933 — N° 120

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
des
RAMEAUX COMMUNICANTS
DU SYMPATHIQUE THORACIQUE LOMBAIRE ET SACRÉ
DE L'HOMME ADULTE

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'ANATOMIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX
(Professeur F. VILLEMIN)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 23 Décembre 1932

PAR

Charles-Joseph-Amédée RENON

Prosecteur à la Faculté de Médecine

Externe des Hôpitaux

Elève du Service de Santé de la Marine

Né à Vernon (Eure), le 16 Juin 1909

Examineurs de la Thèse	{	MM. VILLEMIN, professeur.....	<i>Président.</i>
		SABRAZÈS, professeur....	<i>Juges</i>
		DUBECQ, agrège.....	
		DUFOUR, agrège.....	

BORDEAUX

IMPRIMERIE BRUSAU FRÈRES

6, Place Fernand-Lafargue

1932

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX



M. SIGALAS. Doyen

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. POUSSON, MOURE, W. DUBREUILH, IVIÈRE, BARTHE,
DENIGÈS, AUCHÉ, SELLIE.

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale	MAURIAC.	Zoologie et parasitologie	MANDOUL
id.	CASSAET.	Médecine expérimentale	DUPÉRIÉ.
Clinique chirurgicale	CHAVANNAZ.	Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES
id.	BÉGOUIN.	Clinique chirurg. infantile et orthopédie.	ROCHER.
Pathologie et thérapeutiques générales.	CARLES.	Clinique gynécologique	GUYOT.
Clinique d'accouchements	ANDÉRODIAS.	Clinique méd. des maladies des enfants ..	CRUCHET.
Anatomie pathol. et microscopie clinique.	SABRAZÈS.	Chimie biologique et médicale	DELAUNAY
Anatomie	VILLEMEN.	Physique médicale et pharmaceutique.	SIGALAS.
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL.	Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques.	BONNIN.
Physiologie	PACHON	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques	PETGES.
Hygiène	LEURET.	Clinique des maladies des voies urinaires.	DUVERGEY
Médecine légale et déontologie	LANDE.	Clinique des malad. nerveuses et mentales.	ABADIE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie.	PORTMANN
Chimie	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT.
Botanique et matière médicale	BEILLE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie.	CREYX.
Pharmacie	DUPOUY.	Clinique dentaire	CAVALIE.

MM MICHELEAU (Médecine générale). MURATET (Anatomie pathologique). GOLSE (Pharmacie).

LACOSTE (Histologie).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie	DUBECQ.	Chirurgie générale	PAPIN.
id.	DUFOUR.	id.	JEANNENEY.
Physiologie	FABRE.	id.	CHARRIER.
Parasitologie et sciences naturelles	R. SIGALAS	id.	LOUBAT.
Médecine générale	N.	Obstétrique	PERY.
id.	AUBERTIN.	id.	RIVIÈRE.
id.	DAMADE.	Ophtalmologie	BEAUVIEUX.
id.	PIÉCHAUD.	Dermatologie et syphiligraphie	JOULIA.
id.	DELMAS-MARSALET.	Chimie générale pharmaceut. et toxicologie	VITTE.
Maladies mentales	PERRENS		

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Médecine opératoire	PAPIN.	Puériculture	FAUGÈRE.
Physiologie	FABRE.	Démonstrations et préparations pharmac.	GOLSE.
Accouchements	PERY.	Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.
Ophtalmologie			
Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes.			
Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle			
id. Clinique dentaire			

MM. { CABANNES (en congé).
BEAUVIEUX (chargé).
N.
GOURDON.
DELGUEL.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MES GRAND-PARENTS

A MA GRAND-MERE GUIVY

A MA MERE

A MON PERE, LE CAPITAINE DE FRÉGATE MAURICE RENON

*Officier de la Légion d'honneur,
Officier du Dragon d'Annam,
Commandant le croiseur « Gueydon »*

A MON FRERE, LE SOUS-LIEUTENANT JEAN RENON

A MES PARENTS

A MES AMIS LES DOCTEURS ALBERT BEX, MARCEL CYSSAU
ET ANDRÉ DUPIN

En souvenir de notre équipe d'aviron,
Champion de France Universitaire 1931 et
1932.

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL DARGEIN

*Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé de la Marine,
Commandeur de la Légion d'honneur,
Croix de Guerre,
Officier de l'Instruction Publique.*

A MES PROFESSEURS DE L'ECOLE ANNEXE DE TOULON

A MONSIEUR LE MÉDECIN PRINCIPAL CHARPENTIER

*Chevalier de la Légion d'honneur,
Médaille Militaire,
Croix de Guerre.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN PRINCIPAL LE CHUITON

Chevalier de la Légion d'honneur.

A MONSIEUR LE MÉDECIN PRINCIPAL LE BOURGO

Chevalier de la Légion d'honneur.

En remerciement de toute la sollicitude qu'il a constamment montré à mon égard; il a été mon premier maître en anatomie. Que cet hommage soit un témoignage de ma profonde gratitude.

A MES MAITRES DES HOPITAUX

Stage :

1927-1928 : Ecole Annexe de Médecine navale de Toulon.

1928 : Bordeaux, Monsieur le docteur ROCAZ.

Externat :

1929 : Service de Monsieur le professeur PETGES.

Service de Monsieur le professeur ROCHER.

1930 : Service de Monsieur le professeur ANDERODIAS.

Service de Monsieur le professeur DUVERGEY.

1931 : Service de Monsieur le professeur CASSAET.

Service de Monsieur le docteur LACOUTURE.

1932 : Centre Régional Anti-Cancéreux du Sud-Ouest,

Fondation Bergonié :

Monsieur le professeur RECHOU.

Monsieur le professeur CHAVANNAZ.

Monsieur le professeur SABRAZES.

Service de Monsieur le docteur LACOUTURE.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ DUFOUR

*Chef des travaux anatomiques,
Chirurgien des Hôpitaux,
Croix de Guerre.*

En souvenir d'une collaboration qui
m'honore.

A MES CAMARADES DE L'EXTERNAT DES HOPITAUX

A MON PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR VILLEMIN

*Professeur d'anatomie à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux,
Officier d'Académie,
Croix de Guerre,
Officier de Saint-Anne de Russie.*

Mon cher Maître,

Pendant les quatre années passées à votre laboratoire, j'ai essayé, en suivant vos belles leçons et à votre contact journalier, d'acquérir cette discipline de l'esprit indispensable à l'élaboration de tout travail anatomique. Je suis heureux de pouvoir, aujourd'hui, vous manifester publiquement toute ma reconnaissance pour l'affectueuse sollicitude dont vous n'avez cessé de m'entourer pendant la durée de toutes mes études, et de vous exprimer ici tout mon attachement.

Contribution à l'Etude des rameaux communicants du sympathique thoracique lombaire et sacré chez l'homme adulte

INTRODUCTION

Le terme même de *rameaux communicants* montre toute l'importance que les anatomistes attribuent à ces formations nerveuses qui établissent une connexion entre la chaîne sympathique et le système cérébro-spinal. En effet, depuis que les auteurs s'occupent du sympathique, il semble que les conceptions morphologiques et fonctionnelles aient été liées à l'état des connaissances sur les rameaux communicants, aussi bien au point de vue macroscopique qu'au point de vue microscopique.

HIPPOCRATE (22) semble avoir connu le grand sympathique, mais PORTAL (37), dans son *Histoire de l'anatomie*, estime que ce qu'il « en dit est trop obscur pour qu'on doive lui en attribuer la découverte » (Tome VI, première partie I, p. 385). Il en est de même pour GALIEN (16).

En 1536, Charles ETIENNE sépare le sympathique de la huitième paire (a); c'est à lui qu'HALLER (18) en attribue la décou-

a) Nerfs glosso-pharyngien, pneumogastrique et spinal.

verte, bien que certains auteurs, considérant que VESALE (1545) n'en a qu'une connaissance très vague, la rapportent à FALLOPE (1564).

Le terme même de *grand sympathique* est d'ailleurs d'acquisition récente. CHARLES ETIENNE (13) emploie le terme de *nerf intercostal* et, après lui, les autres auteurs VÉSALLE (45), FALLOPE (15), EUSTACHE (14), (en 1563).

En 1610, RIOLAN (38), parle du *nerf costal*, mais au XVII^e siècle la plupart des auteurs conservent la dénomination de *nerf intercostal*. En 1623, Maître Théophile GELLÉE (16), enseigne dans son *Anatomie françoise* que « l'intercostal se traîne sur « les parties latérales des côtes. » (p. 163). WILLIS (48) (1642), DUVERNEY (10), VIEUSSENS (46) (1684), LANCISI (25) (1684), SANTORINI (41) (1705), HEISTER (20) (1710), et BERGEN (4) dans sa thèse (731), le nomment ainsi.

Il semble que ce soit WINSLOW (50) (1732) qui ait employé le premier, pour les nerfs, le terme de *nerf grand sympathique* « à cause de leurs communications très fréquentes avec la plupart des autres nerfs principaux de tout le corps humain. »

Après WINSLOW cependant, les auteurs reviennent à la première dénomination : HALLER (1743 et 1762), WRISBERG (1779), HUNTER (24) 1802). Seul LIEUTAUD (27) (1776) propose le terme de *nerf vertébral* à cause de sa situation « le long de toutes les vertèbres » (p. 643).

Mais quel que soit le terme employé, tous ces auteurs, considérant surtout les anastomoses de ce système avec les nerfs crâniens, placent sa description parmi celle de ceux-ci. Tous décrivent ses branches d'union avec les nerfs de la moelle en insistant sur le rôle de communication qu'ils assurent entre le système cérébro-spinal et le système sympathique, rôle prépondérant sur lequel VIEUSSENS (46), dès 1684, avait déjà insisté pour les branches qui se rendent aux nerfs dorsaux : « Il semble que cette communication ne constitue pas seulement une « sympathie insigne entre les parties extérieures et intérieures « du corps, de telle sorte que les unes étant affectées, les au-

« tres souffrent de la même façon, mais qu'elle prend le premier plan sur les autres fonctions de ce nerf. » BICHAT (5), au début du XIX^e siècle, crée pour l'étude des nerfs sympathiques, le terme de *nerfs de la vie organique*, et fait des ganglions de véritables centres nerveux autonomes.

Cette façon de voir est peu à peu battue en brèche par les différents auteurs qui suivent, et CRUVEILHIER (8) montre qu'il existe des centres médullaires annexés au sympathique : les rameaux communicants (a) deviennent ainsi des formations réunissant deux étages différents d'un même système.

A la fin du XIX^e siècle, GASKELL (141), LANGLEY (169), HARMAN (150-152), établissent que les rameaux communicants contiennent deux ordres de fibres, les unes qu'ils nomment *préganglionnaires*, conduisant l'influx nerveux vers les ganglions sympathiques, les autres *postganglionnaires*, ayant pris origine dans les ganglions de la chaîne latéro vertébrale. Les faisceaux de fibres préganglionnaires sont nommés par ces auteurs « *ramus communicans albus* », ceux des fibres grises « *ramus communicans griseus* ».

En effet, si les recherches microscopiques ont pu montrer qu'il existe des fibres à myéline et des fibres sans myéline dans les rameaux communicants, la morphologie de ces rameaux était jusqu'à ces dernières années encore mal établie; il semble bien que ce soient les besoins chirurgicaux qui aient incité les auteurs à entreprendre de nouvelles recherches anatomiques sur cette question. Mais, comme l'a montré dans certains de ses travaux notre maître, M. le professeur VILLEMEN, l'étude simultanée des caractères macroscopiques et microscopiques est absolument indispensable pour arriver à une connaissance exacte des faits.

Nous commencerons notre travail par l'exposé des données actuelles sur le développement des rameaux communicants et du sympathique. Nous insisterons tout particulièrement dans un deuxième chapitre sur les caractères macroscopiques des

a) CRUVEILHIER est le premier auteur qui a employé le mot de *rami communicante*.

rameaux communicants. Ensuite, dans un troisième chapitre, nous en ferons l'étude microscopique en la rapprochant de l'étude macroscopique; enfin nous verrons le rapprochement qui peut être fait entre les rameaux communicants des divers étages de la chaîne sympathique.

PREMIÈRE PARTIE

Développements de Rameaux communicants

PREMIERE PARTIE

DEVELOPPEMENT DES RAMEAUX COMMUNICANTS

Le développement des rameaux communicants résulte de l'évolution des éléments nerveux qui unissent les nerfs rachidiens au système sympathique; son étude est donc intimement liée à celle du développement de ce système.

Les nombreux travaux parus sur la question depuis une vingtaine d'année entrent souvent en contradiction les uns avec les autres, si bien qu'il est difficile de se faire une opinion. Ces divergences sont dues à deux faits principaux : d'abord il est difficile d'obtenir une série d'embryons à des stades de développement suffisamment peu avancé pour saisir les premiers phénomènes de l'évolution de ces éléments; ensuite la question de l'embryologie du système sympathique a été dominée jusqu'à ces dernières années par les travaux de His junior (71, 72, 73).

His junior a publié en Allemagne, à partir de 1890, une série de travaux qui ont été repris aux Etats-Unis par KUNTZ (80) à partir de 1909. C'est l'opinion de ces auteurs que l'on trouve rapportée dans les livres classiques.

L'ébauche nerveuse du sympathique est constituée par des éléments qui dérivent des cellules de la crête ganglionnaire. Elles ont donc une origine ectodermique. Un mélange de fibres

et de cellules réunissant le nerf rachidien au cordon limitant prévertébral constitue le rameau communicant primitif.

Certains auteurs font dériver les premières ébauches sympathiques des *nerfs spinaux* (HELD (70)), cependant la majorité des auteurs rattachent l'origine des ganglions sympathiques aux *ganglions spinaux*. Enfin, certains ont voulu voir la provenance du sympathique du *tube médullaire*, soit, avec RAMON Y CAJAL, uniquement du tube médullaire, soit au contraire avec KUNTZ (82) et GANFINI (63) à la fois partie ventrale de *l'axe nerveux* et des *ganglions rachidiens*.

Cheminant le long des rameaux communicants primitifs les cellules indifférenciées vont ainsi entrer dans la constitution des masses ganglionnaires sympathiques. Les unes se différencient en cellules de Schwann qui deviendront ainsi des fibres à myéline, d'autres deviennent des sympathoblastes générateurs de cellules sympathiques, certaines enfin prennent les caractères de chromaffinoblastes, origine du tissu phaeochrome.

Ainsi le sympathique aurait une origine uniquement ectodermique et ses masses cellulaires se constitueraient par migration des cellules le long des rameaux communicants.

Guidés par ces idées préconçues, la plupart des auteurs qui ont pu étudier des stades suffisamment précoces, se sont efforcés de trouver à tout prix un fait quelconque qui puisse justifier les idées de cet auteur. Dans le travail de HELD (70) cet effort est même avoué.

Cependant quelques auteurs ont essayé de se libérer de la tutelle classique. Dès 1902, ROUD (90), de Lausanne, montre que l'ébauche prévasculaire se développe aux dépens de cellules mésodermiques situées dans la racine du mésentère. En 1912, R. CAMUS (58) étudiant le développement du sympathique chez « *Rana Esculenta* » estime que le « sympathique n'est « pas une dépendance du système cérébro-spinal, mais un « système à part ayant ses propres sources d'origine (mésenchyme pour les cordons latéro-vertébraux, et les plexus pré-aortiques, épithélium coelomique pour les plexus muraux

« intraviscéraux) et contractent secondairement des relations « avec le système cérébro-spinal. » Cette opinion, malgré son caractère exclusif, éveille cependant l'attention des auteurs et l'on voit successivement GOËTTE (67) et PEDASCHENKO (88) en 1914, BRUNI (57), en 1917, apporter une série de faits qui s'élèvent contre la conception classique. En 1921, R. CAMUS (59) examine les travaux des auteurs publiés depuis son étude de 1912; il est alors fort prudent dans ses conclusions.

L'histogénèse de la cellule sympathique met donc en présence deux théories opposées; nous ne voulons pas trancher la question et nous préférons rester sur le terrain du développement morphologique des rameaux communicants; pour exposer ces faits, nous puiserons largement dans le travail de Rossi (89) sur le « *Développement du sympathique abdomino pelvien de l'homme* » (1930).

La différenciation du cordon limitant en ganglions commence chez l'embryon de 18 mm. par le segment correspondant aux trois dernières vertèbres thoraciques et aux deux premières vertèbres sacrées, pour gagner les autres régions chez l'embryon de 145 mm. Ces amas ganglionnaires se trouvent à l'origine des rameaux communicants. ONODI (86) a remarqué que la différenciation des ganglions ne se produit ni symétriquement, ni à la même époque dans les deux cordons limitants; mais il est important de noter, avec Rossi, que la métamerie du cordon limitant (révélée par les rameaux communicants) est beaucoup plus structurale que morphologique.

Au stade 12 mm., le rameau communicant est constitué en grande partie de fibres nerveuses avec quelques cellules de SCHWANN et de neuroblastes sans caractères spécifiques, analogues à ceux que l'on trouve dans le cordon limitant et dans les formations ganglionnaires du plexus solaire.

Sur le trajet des premiers rameaux communicants lombaires, Rossi (89) a noté un groupe de cellules, bien limité, qui revêt la forme d'un véritable ganglion; de plus, l'auteur a noté un fait très intéressant : « Presque toujours ces ganglions sont « reliés entre eux par des fibres nerveuses. On trouve donc

« dans cette partie de la colonne vertébrale une formation
« qui reproduit en proportion réduite la chaîne ganglionnaire
« sympathique qui court plus en avant » (page 325). Ces faits
sont très importants et nous aurons l'occasion d'y revenir en
étudiant les rameaux communicants lombaires de l'adulte. Au
sujet de l'origine des rameaux communicants sur le nerf rachidien, Rossi a noté : « Les fibres du rameau communicant proviennent pour la plupart du ganglion spinal plus que de la
« racine antérieure et de la moelle. »

Les rapports des rameaux communicants avec la chaîne sympathique ont été notés avec précision par certains auteurs. KUNTZ (81) a noté dans la constitution des plexus prévertébraux des éléments provenant directement des rameaux communicants du bord antérieur du cordon limitant. BRUNI (57), en étudiant le développement de *Gongylus*, s'exprime ainsi :
« Dans la dixième série, un rameau viscéral part régulièrement de chaque nerf spinal le plus voisin du gonflement
« segmentaire de l'ébauche mésenchymateuse, rameau qui,
« dans la région thoracique, entre complètement dans l'ébauche
« mésenchymateuse, tandis que dans la région abdominale, il n'y entre qu'avec une partie et qu'avec l'autre il
« s'étend aux plexus coeliaques, aortico-abdominal, où il se
« met en rapport avec les trabécules polynuclées qui lui arrivent de l'ébauche mésenchymateuse du cordon limitant. »

Rossi a également constaté, pour la région lombaire, que les fibres du rameau communicant, ayant rejoint le cordon sympathique, s'y terminent seulement en nombre réduit; celles qui restent le croisent à sa face antéro-externe, et se continuent presque horizontalement pour se distribuer aux formations ganglionnaires paraaortiques et aux paraganglions. Une microphotographie illustre ces faits, fig. 48, page 333.

Ainsi les branches, que chez l'adulte on nomme nerfs viscéraux, tirent leur origine des nerfs rachidiens.

Disons dès maintenant que la portion comprise entre le nerf rachidien et la chaîne, myélinisée avant la naissance, constitue le rameau communicant blanc. Les rameaux communicants

suivent une topographie vasculaire, et les nerfs viscéraux vont suivre l'évolution des organes auxquels ils sont destinés. La régression craniocaudale des artères viscérales (TANDER) (93) entraîne vers le bas la masse ganglionnaire. La masse du plexus solaire se trouve déjà, au stade 10 mm., étendu sur la partie inférieure de la dixième vertèbre thoracique (KOLLMANN) (79), alors que leur segment d'origine (segment gastrique) est étendu du troisième au douzième segment dorsal et que chez l'adulte cette masse siège devant la première vertèbre lombaire.

Il s'en suit que les nerfs viscéraux destinés à ces masses ganglionnaires vont s'allonger (BROMAN) (56) et devenir, de plus en plus, obliques vers le bas. Les rameaux communicants correspondants auront donc la même inclinaison : là où ils existent, ils seront parallèles entre eux. De plus, comme ils passent en dehors de la chaîne, ou traversent sa portion la plus externe, ces rameaux communicants seront les rameaux les plus superficiels de chaque étage. Le fait d'être superficiels et de se continuer par un nerf viscéral, et le fait d'avoir une obliquité égale en bas et en avant dans leur ensemble, rapprochés de la myélinisation de leurs fibres chez l'adulte, caractérisent les rameaux communicants blancs. Leurs fibres se terminent dans les plexus prévertébraux ou y prennent origine. Au contraire, les fibres qui arrivent aux ganglions du cordon limitant sont plus profondes, elles sont en rapport direct avec le nerf rachidien correspondant; elles ne se myéliniseront pas, elles constitueront chez l'adulte les rameaux communicants gris. Une telle disposition a été décrite chez l'adulte dès 1929 par M. le professeur F. VILLEMIN (227) au niveau de la région lombaire; nous reviendrons sur ces faits dans un des chapitres suivants.

DEUXIÈME PARTIE

Étude macroscopique des rameaux communicants
thoraciques lombaires et sacrés de l'homme
adulte.

PLAN D'ÉTUDE

Nous avons limité nos recherches aux rameaux communicants thoraciques lombaires et sacrés; il nous a semblé, en effet, que le sympathique cervical se différenciait des autres parties de ce système par une plus grande complexité dont un des éléments est constitué par ses connexions, tant avec les nerfs cervicaux qu'avec les nerfs craniens, et qu'il méritait d'être exposé à part, en dehors d'un travail d'ensemble, sur les rameaux communicants.

Nous verrons néanmoins, en tenant compte des descriptions des auteurs, en particulier de celle d'HOVELACQUE (186), le rapprochement qui pourrait être fait entre la disposition des rameaux communicants de cette région et celle des autres régions.

Nous avons effectué nos recherches dans le laboratoire d'anatomie de la Faculté de médecine de Bordeaux (professeur F. VILLEMIN), elles portent sur dix cadavres d'adultes. Nous avons été amené à employer fréquemment la loupe binoculaire et nous avons noté soigneusement et dessiné grandeur naturelle les dispositions que nous avons trouvé sur chaque préparation.

Dans les pages qui suivent, l'étude des rameaux communicants est divisée en quatre chapitres :

CHAPITRE PREMIER. — Les rameaux communicants des nerfs intercostaux.

CHAPITRE II. — Zone de transition. (Rameaux communicants des deux derniers nerfs dorsaux.)

CHAPITRE III. — Les rameaux communicants des nerfs lombaires.

CHAPITRE IV. — Les rameaux communicants des nerfs sacrés et coccygiens.

CHAPITRE PREMIER

RAMEAUX COMMUNICANTS DES NERFS INTERCOSTAUX

Ce sont les branches externes du sympathique thoracique qui mettent en communication la chaîne latéro-vertébrale avec chacun de nerfs dorsaux peu après leur sortie du trou de conjugaison. L'exposé des rameaux communicants thoraciques n'est pas aussi simple qu'on pourrait le croire à première vue, car ils ne présentent pas la même disposition au niveau de chaque nerf intercostal. Ils sont différents, en effet, suivant le niveau envisagé.

*
* *

La plupart des anatomistes a accordé fort peu de place à la description de rameaux communicants thoraciques et s'est contenté le plus souvent de reproduire les descriptions et les planches des auteurs qui les avaient précédés. Bien qu'en 1536, Charles ETIENNE (13) parle de la réunion des nerfs dorsaux au nerf intercostal, VESALE (45) (1545) ne semble pas avoir connu ces rameaux.

VIEUSSENS (46), en 1685, écrit : « Les nerfs de la paire intercostale reçoivent au niveau de chaque disque inter-vertébral un rameau de chaque nerf dorsal— et envoient un rameau à chaque nerf. »

Cette description schématique est illustrée par une grande

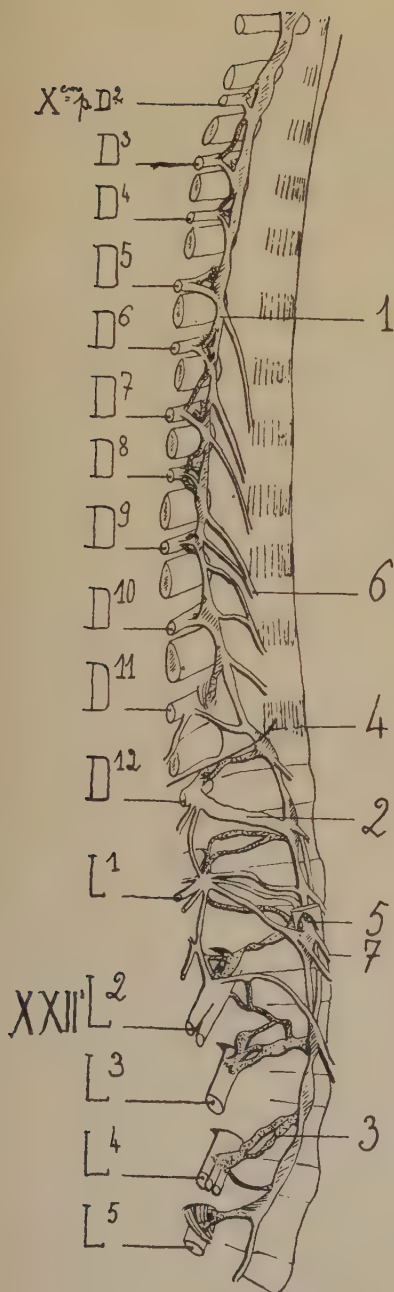


FIGURE 1

Aspect général de la chaîne sympathique thoraco lombaire et de ses rameaux communicants.

1. Chaîne sympathique.
2. Rameau communicant superficiel.
3. Rameau communicant profond.
4. Cul de sac pleural
5. Point d'émergence du sympathique dans l'abdomen.
6. Racine des nerfs splanchniques.
7. Nerfs viscéraux lombaires.

Les rameaux communicants superficiels sont en blanc.

Les rameaux communicants profonds sont en pointillé.

(un tiers de grandeur naturelle).

Fig. 1

planche; elle va servir de base aux descriptions des auteurs pendant près d'un siècle.

En 1783, les planches de WALTER (47) nous montrent les variations du nombre des rameaux communicants suivant l'étagage considéré et la disposition spéciale du rameau du douzième nerf intercostal.

BICHAT (5) (1802) précise le nombre des rameaux (de un à quatre) et pense qu'ils se réunissent toujours en un tronc commun avant de se jeter dans le nerf dorsal.

En 1826, ANATOMMARCHI (1) publie ses « *planches anatomiques du corps humain* »; si la représentation de la réalité est aussi précise que possible; l'auteur représente des rameaux superficiels obliques en bas, en avant, en dedans, tous parallèles entre eux, des rameaux profonds de disposition variable, mais qui, venus d'un ganglion de la chaîne, se terminent pour une partie près de l'origine du rameau superficiel, pour l'autre, plus en dedans. Enfin, le rameau superficiel du douzième nerf intercostal s'étale du nerf vers la chaîne (Pl. XXXVI, fig. 2), toutes dispositions que nous avons notées dans nos dissections. Une reproduction aussi fidèle de la réalité n'attire pas cependant l'attention des anatomistes; il faut attendre LONGET (29) (1842) pour trouver enfin une description qui se rapproche de la réalité.

« Ces rameaux, ou plutôt ces racines, sont le plus souvent « au nombre de deux pour chaque ganglion : L'UN EXTERNE, « PLUS LONG ET PLUS BLANC que l'autre, provient de la branche « intercostale ou antérieure du nerf costal, l'autre, *court et* « *gris*, se dirige vers le trou de conjugaison et semble émerger « du tronc lui-même avant sa division en deux branches » (page 533).

Quelques lignes plus bas, LONGET décrit ainsi les branches internes du sympathique thoracique : « Ces rameaux, qui ne « sont que les précédents émergés des ganglions et épanouis « jusqu'aux viscères... » Comme pour préciser cette dernière affirmation, dans la partie traitant de la structure du grand sympathique, il dit : « Les branches externes de chaque gan-

« glion, parvenues à ce ganglion lui-même, se divisent dans
« son épaisseur ou à sa surface en trois ordres de filets; ...le
« troisième ordre de filets constitue les rameaux internes ou
« viscéraux » (page 556).

Malheureusement aucune planche ne vient illustrer cette description. VALENTIN (43) (1843) précise que les premiers et les derniers ganglions reçoivent leurs racines du nerf correspondant et du nerf suivant, cette dernière croisant la face antérieure de la tête de la cote comprise entre les deux nerfs, et les ganglions moyens reçoivent leurs racines seulement du nerf correspondant (pages 595-598), il précise que ces racines sont soit simples, soit doubles, soit triples.

En 1866, RUDINGER (40) publie les résultats de ses dissections sur les connexions entre le sympathique thoracique et les nerfs intercostaux; reprenant les travaux de BECK (3) (1846) montrant la continuation des racines des nerfs splanchniques très haut à l'intérieur de la chaîne sympathique, il considère que « les racines des nerfs splanchniques sont principalement
« dérivées des nerfs intercostaux; les racines cheminent un
« peu le long de la chaîne sympathique, puis elles la quittent
« pour se joindre et former le grand splanchnique. Le nerf
« grand splanchnique reçoit ses racines du deuxième au neu-
« vième intercostal inclus; le nerf petit splanchnique provient
« des dixième et onzième nerfs intercostaux, quelquefois du
« neuvième; le troisième ou nerf splanchnique rénal, du dou-
« zième nerf intercostal et du premier nerf lombaire. »

A la même époque, HIRSCHFELD (23), pas plus que BOURGERY et JACOB (7 bis) ne tiennent compte des travaux antérieurs tant dans leur texte que dans leurs planches.

Pour CRUVEILHIER, les rameaux communicants ne sont qu'au nombre de deux, et quelquefois trois. On note leur direction sensiblement la même et leur couleur « blanche comme
« celle des nerfs rachidiens dont ils proviennent et non point
« grise » (page 189).

Il cite au même endroit une disposition fort curieuse qu'il a rencontrée une fois : « De petits filets émanés des quatre der-

« niers nerfs venaient se terminer à un petit ganglion anormal, duquel partaient les rameaux qui se rendaient au sympathique. »

Nous n'avons pas rencontré au niveau de la région thoracique une telle disposition, mais nous verrons qu'elle est fréquente pour les rameaux communicants de la région lombaire.

Pour QUAIN (193), il existe habituellement entre les ganglions et les nerfs spinaux deux branches de connexion pour chaque ganglion, « une de celles-ci ressemble au nerf spinal par sa structure, l'autre plus semblable aux nerfs sympathiques » (page 633).

En France, SAPPEY (202) donne une description schématique et reproduit la planche d'HIRSCHFELD (23).

Les travaux d'ONODI (185), de GASKELL (141) et de LANGLEY (169), de 1883 à 1896, sur l'architecture du système sympathique, mettent en évidence deux groupes de connexions entre le sympathique et les nerfs spinaux. GASKELL appelle ces groupes, l'un « Ramus communicans griseus »; l'autre « Ramus communicans albus ».

Pour ces auteurs, ils sont nettement distincts par leur anatomie et leur structure, ainsi que par leur rôle physiologique.

Les auteurs anglais précisent que les rameaux blancs (fibres myéliniques pré-ganglionnaires d'origine spinale) n'existent que dans la région thoracique et dans la région lombaire supérieure, alors que les rameaux gris (fibres amyéliniques post-ganglionnaires d'origine sympathique) se rencontrent dans tous les segments.

Dès 1894, ces données sont mises en valeur dans le traité de BEAUNIS et BOUCHARD (103); mais ces auteurs considèrent que ces deux ordres de rameaux sont mélangés. Après avoir montré la limite inférieure des nerfs efférents viscéraux lombaires chez l'homme (1898), HARMANN (150) publie en 1900 ses recherches sur la limite antérieure des nerfs viscéraux efférents cervico-thoraciques, et montre que leurs fibres se rencontrent dans les rameaux communicants à partir du premier nerf dorsal, mais « cette limite peut être étendue au septième ou

« huitième nerf cervical et ces variations semblent être en « relation avec les variations de forme du plexus brachial » (page 364).

Il constate que la disposition typique des ganglions thoraciques est rare, et que chacun est relié au nerf correspondant par trois rameaux communicants.

En 1918, aux Etats-Unis, RANSON et BILLINGSLEY (194) reprennent les travaux sur le chat, et montrent par l'expérimentation que l'on peut classer les rameaux communicants thoraciques sous deux chefs :

Les rameaux blancs et les rameaux gris; les premiers sont, à partir de la neuvième paire dorsale, obliques en bas et en avant, tandis que les seconds sont transversaux (schéma page 408).

Il insiste sur le fait que « le rameau blanc thoracique n'est « pas spécialement associé au ganglion segmentaire correspondant » (page 449).

Enfin, les auteurs montrent que « par la dissection, il est « facile de voir qu'une large proportion des filets nerveux « splanchniques vient des rameaux communicants blancs courant dans la chaîne sympathique sur une certaine distance » (page 436).

Ces travaux, dont l'importance, à de nombreux points de vue, est capitale, sont cependant laissés complètement dans l'ombre par les auteurs qui suivent, les traités classiques en particulier. SOULIÉ (208) in POIRIER (191) par exemple s'exprime ainsi : « Cette séparation (rameaux blancs et rameaux « gris) est très rare, si tant est qu'elle existe » (page 1.205).

TESTUT (212) ne parle même pas de cette question et consacre quelques lignes seulement aux rameaux communicants thoraciques, de même ROUVIERE (199), GÉRARD (144).

Reprenant l'étude anatomique de l'innervation des capsules surrénales, des reins et de la partie supérieure de l'uretère, LATARGET et BERTRAND (173) (1923) publient les résultats de leurs dissections sur les branches splanchniques du sympathique thoracique, mais leurs planches demi-schématiques

n'apportent aucune précision sur les rameaux communicants.

Au début de 1925, André THOMAS (214), dans des « *recherches sur le système sympathique dans un cas de mal de Pott* », publie une photographie de dissection et 26 microphotographies; nous voyons nettement que sur la dissection le rameau venu du onzième nerf thoracique, oblique à 45°, atteint le bord externe d'un ganglion de la chaîne; il est aisé de voir ce rameau cheminer à la face externe du ganglion et se continuer avec une des racines du petit splanchnique. La microphotographie 1 de la figure 5 est également très instructive : elle nous montre la section, perpendiculaire à l'axe de la chaîne, d'un ganglion et de deux rameaux communicants : l'un superficiel, contenant de nombreuses fibres à myéline (*r. b.*), nous montre ses fibres s'allonger à la face externe du ganglion; l'autre profond (*r. g.*) contenant surtout des fibres sans myéline, s'enfonce dans la substance même du ganglion. (Voir figure VII, au chapitre *Histologie*.)

Peu de temps après, étudiant le nerf sinu-vertébral, HOVELACQUE (157) représente les rameaux communicants thoraciques d'une façon fort schématique.

En 1926, WERTHEIMER et BONNIOT (234) publient en France le premier ouvrage sur la chirurgie du sympathique. Les auteurs basent leur description des rameaux communicants thoraciques sur les travaux d'HOVELACQUE alors inédits que cet auteur publie l'année suivante. Ceux-ci sont illustrés par plusieurs planches (LXXV, CV, CVI, CVII). Comme les classiques, il admet qu'il est impossible de distinguer macroscopiquement les deux sortes de rameaux communicants. Il place à part l'étude des rameaux communicants du premier nerf intercostal et fait rentrer les autres rameaux dans un schéma général : « Il est possible de dire que tous les nerfs reçoivent de un à trois rameaux du ganglion sous-jacent, et que dans un quart des cas ils reçoivent en plus un à deux filets du ganglion sus-jacent » (page 532).

En 1929, MINNE (182), dans sa thèse, décrit différents étages aux rameaux communicants thoraciques, séparant l'étude des

cinq premiers nerfs de celle des cinq suivants, et il note l'obliquité des deux derniers. Nous verrons tout l'intérêt qui réside dans l'étude de ces rameaux communicants, transition entre les rameaux communicants thoraciques et les rameaux lombaires.

En 1930, M. le professeur VILLEMIN, en collaboration avec R. DUFOUR (225-230) publie une série de travaux sur la chaîne sympathique lombaire, les rameaux communicants et l'origine des nerfs viscéraux lombaires. Nous analyserons ces travaux au chapitre suivant.

R. DUFOUR (135 bis) étudie la disposition du douzième nerf intercostal, et constate les variations qu'il présente suivant le type de la douzième côte. Ces auteurs appliquent ces données à l'étude de l'étalement vers le haut du plexus lombaire; nous verrons tout l'intérêt que ces travaux donnent à l'étude des rameaux communicants des derniers nerfs thoraciques.

En 1931 paraît la thèse de CABANAC (149) sur le sympathique cervico-thoracique. Dans le but de systématiser l'origine des branches viscérales thoraciques, il groupe les ganglions en deux amas : « le premier dans le troisième espace intercostal, « ou dans le quatrième; ses branches efférentes sont destinées « aux organes de médiastin postérieur; l'autre est situé dans « le huitième espace, il répond à l'origine des splanchniques « abdominaux. » Nous n'avons jamais noté cette disposition, et nous verrons à la fin de cette étude qu'au lieu de considérer les ganglions de la chaîne sympathique comme des centres d'émission des nerfs viscéraux, il faut, au contraire, les considérer comme autant de centres d'émission de fibres post-ganglionnaires, à topographie vasculaire, à destinée vasculaire, soit vers le centre, accompagnant les nerfs viscéraux *constitués par les rameaux communicants blancs*, soit vers la périphérie où ils pénètrent dans le nerf dorsal après avoir constitué le rameau communicant gris.

Quant aux rameaux communicants eux-mêmes, CABANAC pense qu'on ne peut les différencier macroscopiquement.

Par l'étude historique et critique de la question que nous

venons de faire, nous voyons qu'au niveau de la région thoracique, si certains auteurs ont constaté une différence dans la morphologie des rameaux communicants (planches d'ANTOMARCHI, descriptions de LONGET, HARMAN, RANSON et BILLINGSLEY, et André THOMAS), la plupart des auteurs les décrivent d'une façon uniforme et n'admettent pas la possibilité de les distinguer du point de vue macroscopique.

Les faits en étaient là lorsque nous avons commencé nos recherches; depuis, J. BOTAR a publié une série d'articles, tant sur l'anatomie comparée et d'anatomie chez l'homme, que sur la structure de la chaîne sympathique et des rameaux communicants thoraciques, lombaires et sacrés. Les travaux de cet auteur confirment, sans les citer et sans en tenir compte, les recherches de M. le professeur VILLEMIN et R. DUFOUR sur les rameaux communicants de la région lombaire.

Enfin, tout dernièrement, PROUST, MAURER et DREYFUS (192) ont étudié la topographie de la chaîne sympathique par rapport aux articulations costo-vertébrales. Nous verrons dans le cours de notre travail les quelques modifications que nous apportons à leurs conclusions.

Nous allons maintenant étudier la morphologie macroscopique des rameaux communicants des nerfs dorsaux; il nous a semblé que l'étude des rameaux communicants du premier nerf thoracique, en raison de la destinée de ce nerf, se rattachait à l'étude des rameaux communicants du plexus brachial et à celle du plexus cervical.

Nous allons donc faire ici la description des rameaux communicants des nerfs dorsaux suivants. Cependant, nous étudierons à part les rameaux communicants des onzième et douzième nerfs intercostaux. Ils constituent, comme nous le verrons plus loin, une zone de transition entre les rameaux communicants thoraciques et les rameaux communicants lombaires.

Situation générale des rameaux communicants.

Ils sont situés dans la partie paravertébrale de l'espace intercostal. Pour les découvrir par les méthodes habituelles de dissection, il faut d'abord enlever la plèvre et le fascia endothoracique. Il est utile de remarquer que les rameaux les plus superficiels qui s'appuient sur le bord supérieur du col de la côte reposent cependant sur les petites fibres de renforcement que ce fascia reçoit de la côte quand il passe devant elle.

Lorsqu'on a enlevé ces diverses formations, les rameaux communicants sont encore masqués à la vue par une atmosphère adipeuse, diffuse sur le vivant. On repère d'abord la chaîne sympathique, puis ses branches externes, les rameaux communicants.

Le premier que l'on rencontre est oblique de haut en bas, de dehors en dedans et d'arrière en avant. C'est le *rameau communicant superficiel*. Il a un calibre régulier, il est rectiligne, son aspect est fibrillaire. Nous le décrirons en allant du nerf intercostal vers la chaîne; il reçoit quelquefois près de son origine sur le nerf, un rameau dirigé inversement de haut en bas, de dedans en dehors, d'avant en arrière, de calibre irrégulier, sinueux, que nous décrirons de la chaîne vers le nerf. Sur un plan plus profond, accolé contre le squelette (tête costale ou concavité vertébrale), le plus souvent par des trousseaux fibreux résistants, on trouve un ou plusieurs filets atteignant le nerf près de sa sortie du trou de conjugaison. Leur calibre est irrégulier; c'est le *rameau communicant profond*. Nous les décrirons du ganglion vers le nerf. Cette situation profonde et le fait d'être bridé par du tissu conjonctif condensé explique qu'ils aient pu échapper à la vue de nombreux observateurs.

Morphologie des rameaux communicants thoraciques.

La *chaîne ganglionnaire* EST SINUEUSE et, comme PROUST, MAURER et DREYFUS (192) viennent de le faire remarquer, elle

n'est pas constamment en rapport avec la tête des côtes. Nous avons trouvé sur toutes nos dissections que la chaîne repose sur la face externe de la tête des cinq premières côtes, puis se place devant l'interligne de l'articulation de la tête des cinq côtes suivantes avec la colonne vertébrale. A partir de la dixième côte, elle s'incline en avant pour passer sur le flanc des deux dernières vertèbres thoraciques, pour se placer sur le bord antérieur de la partie supérieure du psoas. C'est à ce moment que la chaîne se dégage de la plèvre et pénètre dans l'espace infra pleural.

M. le professeur VILLEMEN (223-231), dans une série de travaux sur les insertions postérieures du diaphragme et les limites postérieures de l'abdomen, et en collaboration avec P. HUART sur le sinus costo diaphragmatique, a montré que le cul-de-sac postérieur de la plèvre descend plus bas à droite qu'à gauche; nous avons le plus souvent trouvé, dans nos préparations, le cul-de-sac sur le col de la douzième côte à gauche, un centimètre au-dessous de son bord inférieur à droite. Ainsi la chaîne ganglionnaire sympathique thoracique pénètre dans l'espace infra pleural à la partie supérieur du flanc de la douzième vertèbre dorsale, à gauche, à la partie inférieure, à droite

La chaîne présente un certain nombre de renflements ganglionnaires, plus ou moins marqués, au nombre de douze en théorie (un par nerf thoracique). En réalité, on ne distingue pas autant de renflements sur la chaîne, car des cellules nerveuses sont souvent disséminées, comme LERICHE et FONTAINE (262) l'ont montré sur des pièces opératoires. La place qu'occupent les groupes cellulaires est marquée par l'origine, au niveau de la chaîne, du rameau communicant profond que nous avons schématiquement défini plus haut. A cet amas cellulaire, marqué sur la chaîne par un renflement plus ou moins développé, couleur gris rougeâtre, nous donnerons le numéro du nerf auquel il envoie son rameau communicant profond.

De toute l'étendue de son bord interne, la chaîne abandonne une série de fins rameaux à destinée vasculaire et viscérale,

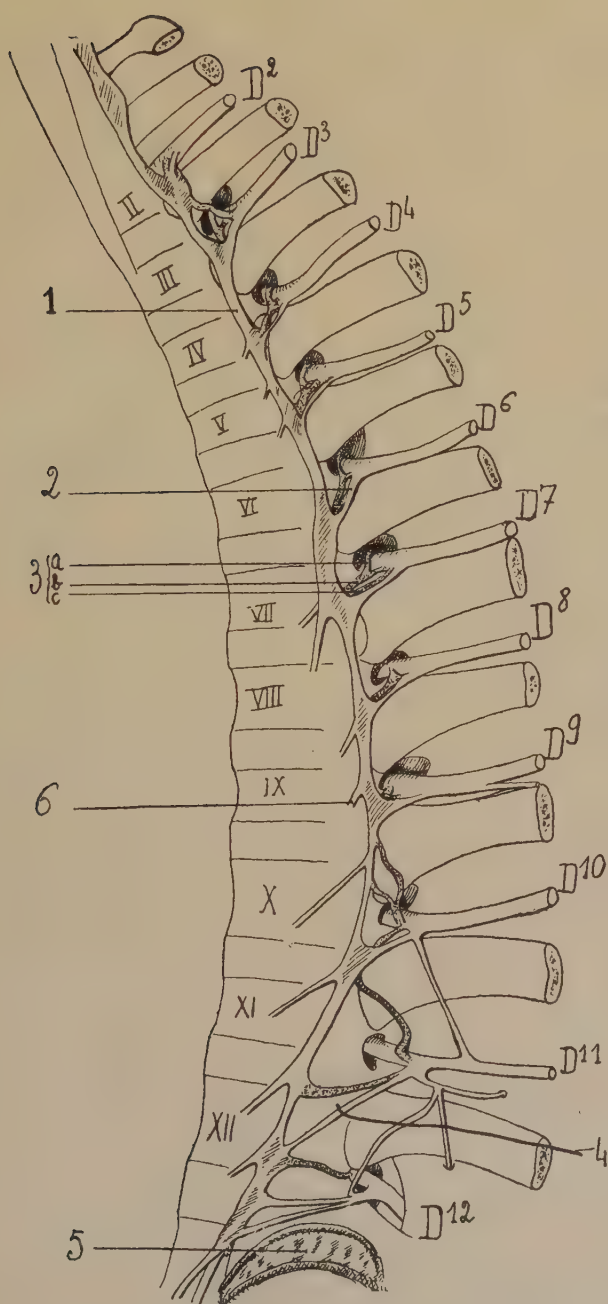


FIGURE 2.

**Chaîne sympathique,
rameaux communicants
thoraciques.**

1. Chaîne sympathique.

2. Ram. com. superficiel.

3. Ram. com. profond.

a) filet de sa br. profonde
pour la br. dorso-spiuale.

b) filet de sa br. profonde
pour le N. intercostal.

c) sa branche superficielle

4. Cul de sac pleural.

5. Insertion du diaphragme
au niveau de l'arcade
du psoas (faisceaux de
renforcement).

6. Racines des nerfs splan-
chniques.

(réduction de moitié)

fig. 2.

bien étudiées par HOVELACQUE et HARBURGER (160), et à partir du cinquième ganglion, se détachent les racines des nerfs splanchniques.

La chaîne ganglionnaire abandonne en outre un certain nombre de fins filets pour le squelette sous-jacent et les articulations de la tête des côtes avec la colonne vertébrale.

Enfin la chaîne sympathique présente des branches externes qui sont les rameaux communicants thoraciques.

Nous allons décrire la disposition des rameaux communicants selon le type le plus simple que nous avons rencontré; nous le reprendrons sur la planche ci-contre (fig. 2).

La disposition des rameaux nous semble relativement constante dans les différents étages thoraciques.

*
* *

Les *rameaux superficiels* naissent à angle aigu de la branche antérieure de chaque nerf rachidien, à un ou deux centimètres du trou de conjugaison; à la partie supérieure, l'origine se fait plus près de la colonne vertébrale qu'à la partie inférieure. Obliques en bas, en avant et en dedans ils sont inclinés de 30° à 40° sur l'axe de la colonne vertébrale, leur couleur est blanchâtre, leur calibre régulier, leur aspect fibrillaire, ils sont rectilignes et atteignent la chaîne au niveau du bord extrême de la chaîne ganglionnaire, et même pour le deuxième et le quatrième nerf sur sa face externe. Il est facile de noter que le rameau du sixième nerf arrivé au niveau du ganglion correspondant se continue à la face externe de celui-ci pour entrer dans la constitution d'une racine du grand splanchnique, de même le rameau du huitième nerf, s'accolant au bord externe du ganglion correspondant chemine le long de la chaîne pour la quitter un peu plus bas. Ces rameaux superficiels sont des rameaux blancs, et semblent constituer l'origine de la plupart des racines du grand splanchnique; nous avons vu que RUDINGER (40) avait déjà mis ce fait en évidence dès 1866. Dans la moitié supérieure, cette disposition n'est pas

très nette : nous avons vu, en étudiant le développement des rameaux communicants, que ceux-ci se jettent en plein cordon limitant dans presque toute la région thoracique, tandis qu'à la partie inférieure ils passent pour une partie à sa face externe.

L'inclinaison des rameaux communicants s'explique facilement : la masse nerveuse ganglionnaire où se rend le grand splanchnique, solidaire du tronc coeliaque subit le déplacement du tronc vasculaire causé par sa regression cranio-caudale pendant le développement de l'embryon.

Nous voyons le rameau du troisième nerf recevoir près de son origine un rameau sinueux grisâtre qui a pris origine dans le ganglion situé sur le versant externe de la deuxième côte. C'est un rameau gris du troisième nerf venant d'un groupe cellulaire accolé au deuxième ganglion thoracique.

*
**

Les rameaux communicants profonds naissent des ganglions de la chaîne; ils prennent origine soit de leur bord externe, soit de leur face profonde. On voit souvent celle-ci se prolonger sur l'origine de ce rameau profond, si bien que le ganglion présente une forme pyramidale à base antéro externe, à sommet postérieur. L'origine se fait au niveau du bord supérieur de la tête costale ou la partie supérieure de son versant externe.

Ces filets varient suivant le niveau considéré; ils sont au nombre de deux ou trois, quelquefois un tronc unique se divise aussitôt en deux rameaux; quoiqu'il en soit, l'un (*partie externe* du rameau communicant profond) se porte en dehors vers l'origine du rameau superficiel, l'autre (*partie interne* du rameau communicant profond) se porte directement d'avant en arrière, et atteint le nerf au niveau de sa bifurcation. A ce moment il est assez facile de constater que ce filet se divise en deux parties : l'une s'incline en dehors au moment où elle pénètre dans le nerf, l'autre continuant la direction géné-

rale de cette partie interne du rameau communicant profond, croise la face supérieure du nerf dorsal au point où celui-ci abandonne sa branche dorso-spinale sur laquelle dans certains cas on peut suivre la terminaison de cette partie interne du rameau profond.

*
* *

Voici la disposition relativement simple rencontrée chez le sujet que nous avons représenté sur notre planche. Mais chez d'autres sujets, nous avons trouvé divers éléments de complexité.

Le rameau que le nerf reçoit du ganglion sous jacent peut exister au niveau de plusieurs nerfs intercostaux ; il se termine soit dans le rameau superficiel, plus ou moins près de son origine, mais il est alors facile de reconnaître le rameau blanc par sa couleur et par sa structure fibrillaire, soit dans la partie externe du rameau communicant profond près de sa terminaison. Sur notre planche, au niveau du dixième nerf, on constate que le rameau communicant profond reçoit près de sa terminaison le tronc de réunion de deux rameaux, l'un venu de la partie inférieure du neuvième ganglion, l'autre du cordon situé au-dessous ; ils ont cheminé sur la partie inférieure du versant externe du col de la dixième côte ; cette disposition nous semble assez rare.

De plus la disposition du rameau communicant profond est variable. Il est quelquefois unique, il est alors trapu ; au contraire il peut être représenté par trois ou quatre filets grêles les uns parallèles au rameau superficiel, obliques comme lui et en partie accolés à sa face profonde (mais il est encore facile de les différencier macroscopiquement,) les autres plaqués contre le squelette dirigés directement d'avant en arrière.

Les vaisseaux, après être passés sous la chaîne sympathique s'engagent dans l'espace interosseux ; ils sont d'abord placés sur un plan antérieur par rapport au nerf thoracique sortant du trou de conjugaison. Les rameaux communicants, allant de

la chaîne sympathique au nerf, vont donc traverser le plan des vaisseaux ; mais il est aisé de comprendre que, suivant la disposition du nerf vis-à-vis des vaisseaux, les rapports de rameaux communicants sont différents. Les rameaux profonds passent souvent entre l'artère et la veine, les rameaux superficiels au dessous des vaisseaux.

Branches ds rameaux communicants thoraciques

A part les rameaux gris qu'ils peuvent recevoir, les rameaux communicants superficiels n'abandonnent aucune branche.

Au contraire les rameaux communicants profonds abandonnent divers filets nerveux : d'une part ils abandonnent des filets vasculaires pour la portion para-vertébrale des vaisseaux et des filets musculaires par leur branche externe pour les muscles intercostaux, d'autre part ils donnent la racine sympathique du nerf sinu-vertébral le plus souvent par leur branche interne.

CHAPITRE II

ZONE DE TRANSITION

Dans ses recherches en collaboration avec HUART sur les limites postérieures du thorax et de l'abdomen (1924) M. le Professeur VILLEMEN (231) a montré qu'à la partie médiane les limites entre ces deux cavités splanchniques sont bien nettes et représentées par la convexité de l'arcade fibreuse aortique ; latéralement, les deux cavités sont séparées par toute la hauteur comprise entre le cul-de-sac costo-diaphragmatique de la plèvre, et les insertions du diaphragme sur la paroi abdominale postérieure (arcade du psoas, arcade du carré des lombes), ces dernières rendues plus épaisses par les faisceaux de renforcement mis en évidence en 1923 (F. VILLEMEN).

Cette région, comprise entre le cul-de-sac pleural et les insertions postérieures du diaphragme, représente *l'espace infra-pleural*.

Plaquée contre la face latérale de la colonne vertébrale, la chaîne sympathique et ses rameaux communicants traversent donc l'espace infra-pleural avant de pénétrer dans la cavité abdominale. Ce passage dans les formations qui séparent les deux cavités splanchniques, justifie la dénomination de *Zone de transition* que nous donnons à cette partie de l'étude des rameaux communicants thoraciques.

Cette région a été laissée complètement dans l'ombre par les auteurs qui nous ont précédé : ou bien les uns ont représenté la chaîne sympathique et l'ont décrite sans tenir compte du dia-

phragme et de la plèvre, ou bien les autres, tenant compte du diaphragme dans leurs planches, laissent de côté la partie de la chaîne comprise entre le point où le tronc disparaît derrière la coupole diaphragmatique, et le point où il apparaît dans la cavité abdominale, sur le flanc de la deuxième vertèbre lombaire.

Les anciens auteurs (HALLER) (18) ont signalé l'interruption de la chaîne sympathique qui se produit quelquefois entre le dernier ganglion thoracique et le premier ganglion lombaire, affirmation reprise par BICHAT (5) ; mais WRISBERG (49) avant BICHAT (5) et LOBSTEIN (28) depuis, ont montré qu'il fallait penser que la chaîne avait été en partie entraînée par le nerf petit splanchnique. On la retrouve dans l'anastomose que ce nerf envoie peu après son origine vers le premier ganglion lombaire.

ANTOMARCHI (1) semble être le seul qui, dans ses planches, montre la disposition bien particulière que présente le rameau communicant superficiel du douzième nerf intercostal, telle que nous la décrirons tout à l'heure.

Certains auteurs, QUAIN (193), HENLE (153) ont constaté que le rameau qui va du douzième nerf intercostal au premier ganglion de la chaîne sympathique lombaire passait à la face extérieure du faisceau supérieur du psoas.

SAPPEY (202) s'exprime ainsi : « Le rameau communicant « le plus élevé du premier ganglion lombaire décrit une courbe « qui circonscrit l'extrémité supérieure du psoas et se termine « dans le douzième nerf dorsal. »

En 1931, R. DUFOUR (135 bis) étudie le douzième nerf intercostal; il établit la différence de morphologie qu'il présente suivant que l'on considère un sujet à douzième côte longue (nerf de type intercostal), ou un sujet à douzième côte (nerf type lombaire); peu après M. le professeur VILLEMIN et R. DUFOUR (229) ont démontré la relation qui existe entre la variété de la douzième côte et l'étalement vers le haut du plexus lombaire. Les résultats de nos recherches établiront, comme nous

le verrons, en les complétant, toute l'importance de ces travaux.

Nous allons d'abord rappeler la morphologie des éléments consécutifs de cette zone de transition, puis nous décrirons de la chaîne sympathique et des rameaux communicants à son niveau; enfin, nous montrerons des variations que présentent les rameaux communicants superficiels des deux derniers nerfs intercostaux en fonction du type de la douzième côte et de l'étalement vers le haut du plexus lombaire.

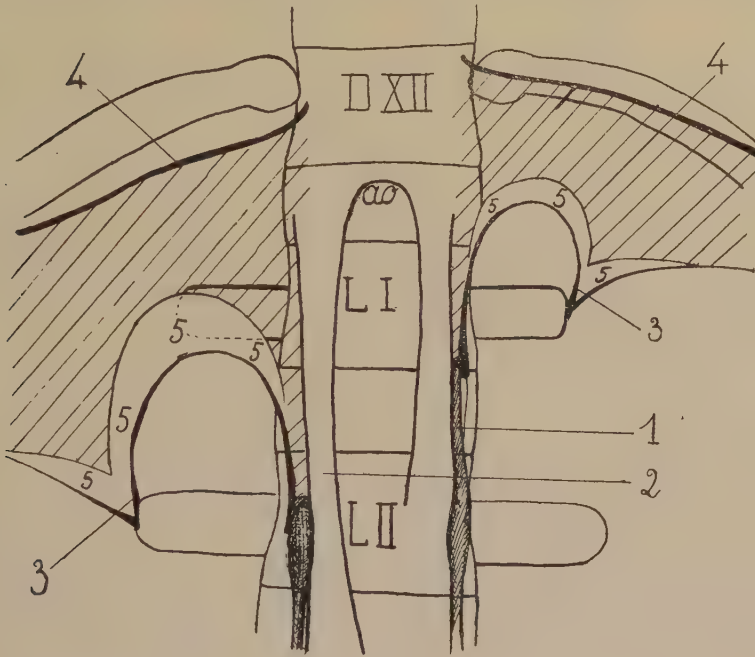
Les fibres supérieures du psoas prennent insertion, d'une part à la partie supérieure du flanc de la douzième vertèbre dorsale, puis sur le disque que la sépare de la première vertèbre lombaire, formant avec la gouttière du corps vertébral un canal ostéo-musculaire; en dehors se trouve le plan de la douzième côte ayant au-dessus d'elle le onzième espace intercostal où se trouve le onzième nerf dorsal au-dessous l'insertion sur la douzième côte du faisceau costal du muscle carré des lombes. Ce muscle est recouvert par une aponévrose fortement épaissie à son insertion sur la douzième côte qui masque le douzième nerf intercostal.

Ces divers éléments forment le plan postérieur de l'espace infra-pleural; le plan antérieur est constitué par la partie verticale du diaphragme; celui-ci a pris insertion au niveau de l'arcade du psoas et du carré des lombes. Dans ses recherches sur les insertions postérieures du diaphragme, M. le professeur VILLEMEN (223) (1923) a mis en évidence un point très important, à savoir que les insertions étaient plus élevées à gauche qu'à droite par rapport au squelette; de plus, comme nous l'avons déjà dit, il a montré que de l'aponévrose du psoas, du carré des lombes et du bord inférieur de la douzième côte naissaient, au-dessus des arcades, des faisceaux de renforcement qui élargissent la zone d'insertion.

La limite inférieure de l'espace infra pleural est formée précisément par ces insertions postérieures. La disposition de l'arcade du psoas fait que cet espace se prolonge, le long de la branche antérieure de cette arcade sur le flanc de la première

FIGURE 3

Figure schématique représentant les insertions postérieures du diaphragme et la constitution de l'espace infra-pleural, d'après F. VILLENIM (1923).



1. Chaîne sympathique ; 2. Pilier principal ; Arcade du psoas et carré des lombes ;
 4. Cul de sac pleural ; 5. Zone d'insertion des faisceaux de renforcement.
 La zone infra-pleurale est représentée par des hachures.

(Réduction d'un tiers)

vertèbre. Ce *prolongement antérieur* de l'espace infra-pleural est parcouru comme nous le verrons par la chaîne sympathique. La limite supérieure de l'espace est formée par le cul-de-sac pleural.

M. le Professeur VILLEMIN (223) avait déjà noté l'asymétrie du cul-de-sac pleural suivant les insertions postérieures du diaphragme. Alors qu'à gauche, il se trouve sur le col de la douzième côte, à droite il se trouve un centimètre au-dessous de son bord inférieur; R. DUFOUR (135 bis) a noté la disposition variable que présente le cul-de-sac costodiaphragmatique avec le type de la douzième côte : côte courte position basse, côte longue position haute. Nous avons vérifié tous ces faits au cours de nos dissections. A partir de la dixième côte, nous avons vu que la chaîne sympathique thoracique s'incline en avant sur le flanc de la onzième vertèbre dorsale pour suivre le bord antérieur du psoas au niveau de la douzième vertèbre dorsale.

La chaîne sympathique thoracique se continue par la chaîne sympathique lombaire dont la partie initiale se trouve dans le prolongement antérieur de l'espace infra-pleural. C'est pourquoi nous réunissons l'étude de cette partie à celle des derniers segments de la chaîne thoracique.

La chaîne sympathique pénètre dans l'espace infra-pleural au bord supérieur de la douzième vertèbre gauche, au bord inférieur à droite. Placée sur le bord antérieur du psoas elle pénètre dans la cavité abdominale au bord inférieur de la première vertèbre lombaire à gauche, au bord supérieur de la deuxième à droite.

La chaîne sympathique possède donc une longue portion dans l'espace infra-pleural, six centimètres environ : la partie gauche plus élevée que la partie droite est aussi un peu plus courte.

Nous avons vu que la chaîne sympathique peut présenter une interruption apparente entre sa portion thoracique et sa portion lombaire ; nous en avons donné plus haut l'explication.

Les ganglions que possède cette partie de la chaîne sympathique, ont une disposition assez irrégulière.

Le onzième ganglion est déplacé : on voit quelquefois une masse ovulaire prolonger le pôle inférieur du ganglion et donner origine à un rameau gris qui après avoir cheminé sur la partie inférieure du vensant externe de la tête de la onzième côte se jette dans le onzième nerf près de l'origine de sa bifurcation : c'est donc le rameau profond du onzième nerf ; mais il arrive souvent que le onzième ganglion manque.

Dans ce cas le rameau communicant profond naît par deux ou trois racines échelonnées le long du bord externe de la chaîne sympathique, qui se réunissent au moment d'arriver au niveau du onzième nerf dorsal. Le douzième ganglion thoracique se trouve le plus souvent à la partie supérieure du disque qui sépare la douzième vertèbre dorsale de la première vertèbre lombaire, et on comprend mal l'affirmation de MATSUSHIMA (180), qui dit que la position du douzième ganglion thoracique est abdominale ou diaphragmatique (86 % des cas). Un peu au-dessous, au bord inférieur du disque, on trouve le premier ganglion lombaire, souvent réuni au précédent pour former une masse cellulaire plus ou moins développée à l'entrée du prolongement antérieur de l'espace infra-pleural. Enfin au moment où la chaîne lombaire pénètre dans la cavité abdominale, on trouve souvent le deuxième ganglion lombaire ; mais en général ce ganglion n'est pas dans l'espace infra-pleural.

Les rameaux communicants profonds de ces ganglions se disposent un peu sur le même type que nous rencontrerons à la région lombaire : ces rameaux venus de la face profonde du ganglion vont cheminer dans le canal ostéo musculaire compris entre la gouttière du corps des vertèbres et le psoas ; dans certains cas, on les voit former une boucle nerveuse autour de l'artère intercostale avant de se terminer dans le nerf rachidien, près de sa sortie du trou de conjugaison.

Les fibres qui constituent le rameau profond du onzième nerf peuvent être suivis dans le cordon interganglionnaire.

Il est permis de se demander si les cellules nerveuses que l'on trouve surtout dans les racines inférieures du grand splanchnique (SPÉRINO) (282) ne représentent pas les neurones du onzième rameau gris dont le trajet initial se fait à l'intérieur d'une des dernières racines du grand splanchnique, puis dans la chaîne avant de devenir libre pour gagner le onzième nerf intercostal : on peut rapprocher de ce fait, les travaux de RANSON et BILLINGSLEY (194), qui ont mis en évidence dans la partie inférieure de la chaîne thoracique un croissant de fibres sans myéline.

*
* *

Nous allons maintenant étudier la disposition des rameaux communicants superficiels des deux derniers nerfs dorsaux.

Leur couleur, leur aspect et leur direction sont analogues à celles des rameaux superficiels des autres nerfs thoraciques; nous avons vu que la chaîne sympathique s'incline vers l'avant; il en résulte que les rameaux communicants superficiels ont un trajet plus long à accomplir avant d'atteindre la chaîne sympathique et de plus que ce niveau est situé bien au-dessous de leur point d'origine.

Les rameaux superficiels sont séparés de la terminaison des rameaux profonds par une bandelette fibreuse qui applique cette terminaison contre le rebord du trou de conjugaison. Lorsqu'ils arrivent au contact du psoas, les rameaux superficiels sont alors séparés des rameaux profonds par toute l'épaisseur du muscle, à la face externe duquel ils glissent. Arrivés au niveau du cordon sympathique, il est facile de voir leurs fibres nerveuses cheminer à la face externe des ganglions ou de la chaîne, puis se continuer dans un des nerfs viscéraux; on peut même voir sur le dessin ci-contre un rameau ne s'accoler qu'en un point très minime de son bord supérieur à la chaîne ganglionnaire sympathique.

Telle est la disposition générale des rameaux communicants des deux derniers nerfs thoraciques.

En avant de la chaîne chemine le grand splanchnique et les racines du petit splanchnique qui pénètrent dans la cavité abdominale à un niveau plus élevé que la chaîne par un orifice un peu plus interne.

Il est intéressant de noter que le tissu cellulaire qui entoure ces organes, bien que peu important, les accompagne dans la cavité abdominale et les réunit au tissu cellulaire sous-péritonéal par ces deux orifices; ce fait a une grande importance chirurgicale : il explique pourquoi au cours d'une anesthésie paravertébrale sous la douzième côte (ROUSSEL) (197), on voit le liquide diffuser, « imbiber les splanchniques, les ganglions « semi-lunaires, les rami communicantes des deux premières « paires lombaires et le plexus mésentérique supérieur » (1923).

WALTHER (192) a montré que cet espace autour des ganglions semi-lunaires était injectable, pair, isolé sur la ligne médiane de celui du côté opposé.

Il nous reste à étudier les rapports du cul-de-sac pleural avec les deux rameaux communicants des deux dernières paires thoraciques. Les rameaux du douzième nerf n'ont le plus souvent aucun rapport avec la plèvre. Le rameau profond est parallèle au cul-de-sac légèrement au-dessus à droite nettement au-dessous à gauche.

Les rameaux communicants du onzième nerf sont au contraire en rapport avec la plèvre, le rameau profond constamment, le rameau oblique sur un plus grand trajet à droite qu'à gauche.

Nous connaissons maintenant la disposition générale des rameaux communicants inférieurs de la région thoracique; mais au cours de nos recherches, nous avons noté dans la plupart des cas que le rameau oblique du douzième nerf intercostal est aplati, rubané et s'étale en hauteur à sa partie antérieure au moment où il atteint la chaîne sympathique sur le bord supérieur de la première vertèbre lombaire.

Il décrit dans son trajet une courbe à concavité inférieure qui se moule sur les insertions du diaphragme au niveau de l'arcade du psoas et repose sur ses faisceaux de renforcement.

Dans deux cas nous avons trouvé une disposition différente au niveau de ce rameau communicant superficiel du douzième nerf intercostal.

Il apparaissait alors constitué de deux ordres de filets : les uns, passaient au-dessus de l'arcade du psoas, les autres pénétraient à l'intérieur du muscle psoas et placés au-dessous des précédents, abordaient la chaîne plus bas.

Au contraire le rameau superficiel du onzième nerf intercostal légèrement incurvé vers le bas s'étalait progressivement avant d'atteindre la chaîne, présentant ainsi la disposition que nous avons trouvé dans la majorité des cas pour le rameau du douzième nerf intercostal.

Nous avons soigneusement examiné ces dispositions anormales et nous avons constaté qu'elles coïncidaient avec la présence d'une douzième côte courte et horizontale; le douzième nerf dorsal très oblique donnait le nerf grand abdomino-génital. Ces faits viennent confirmer les travaux de MM. VILLEMEN et R. DUFOUR (229). Au contraire, dans les autres cas, la douzième côte était longue, oblique, le douzième nerf dorsal était parallèle à la douzième côte, le nerf grand abdomino-génital fourni par la première paire lombaire.

*
* *

Nous pouvons donc conclure de nos recherches sur la zone de transition des rameaux communicants thoraciques que :

1° La présence de psoas donne aux rameaux communicants profonds de cette région une disposition se rapprochant de celle des rameaux communicants profonds lombaires. Elle détermine l'obliquité en bas et en avant de la chaîne sympathique à ce niveau entraînant de ce fait une plus grande longueur des rameaux communicants superficiels.

2° Ces rameaux communicants superficiels sont situés dans l'espace infra-pleural qui communique avec la zone injectable péri-ganglionnaire semi-lunaire (ROUSSEL) (197).

3° La disposition de l'insertion du diaphragme au niveau

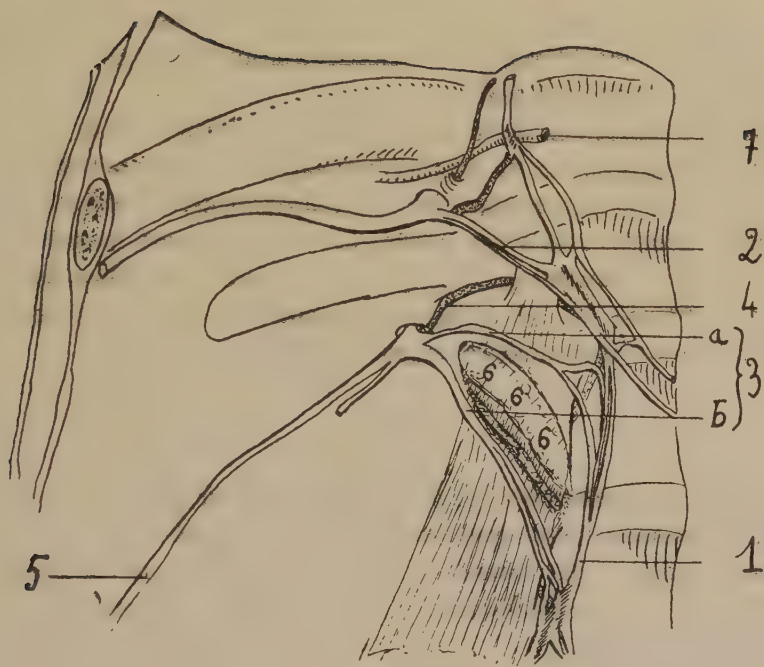


Figure 4

FIGURE 4

Représentation des rapports du sympathique et des rameaux communicants dans un cas de douzième côte courte.

1. Chaîne sympathique lombaire; 2 Rameau communicant superficiel du 11^e nerf thoracique; 3. Rameau communicant superficiel du 12^e nerf, a) partie à la face externe du psoas, b) partie à travers les insertions du diaphragme et le corps charnu du psoas; 4. Rameau communicant profond; 5. Nerf grand abdominogénital constitué par le douzième nerf thoracique; 6. Insertion du diaphragme au niveau de l'arcade du psoas; 7. Onzième artère intercostale passant sous la chaîne et un rameau communicant profond du onzième nerf.

(Réduction d'un tiers).

de l'arcade du psoas et ses faisceaux de renforcement conditionnent la morphologie du rameau communicant superficiel du douzième nerf dorsal.

4° Les variations de la douzième côte agissent sur la constitution anatomique du plexus lombaire et la disposition du rameau communicant superficiel du douzième nerf dorsal. Lorsque la douzième côte est courte, ce douzième nerf fournit le nerf grand abdomino-génital, prenant ainsi les caractères d'un nerf lombaire, et son rameau communicant superficiel ceux d'un rameau communicant superficiel lombaire.

*
* *

Ainsi nos recherches sur la *zone de transition* des rameaux communicants thoraciques confirment et complètent les travaux entrepris par notre maître, M. le professeur VILLEMIN (223-231), et ses élèves sur les limites postérieures du thorax et de l'abdomen.

CHAPITRE III

RAMEAUX COMMUNICANTS DES NERFS LOMBAIRES

Nous avons vu que les anciens considéraient la chaîne sympathique lombaire comme la branche postérieure de bifurcation du nerf intercostal avant que celui-ci pénètre dans l'abdomen.

Les auteurs qui suivirent, considérant la disposition bien particulière du rameau communicant de la cinquième paire lombaire, décrivirent à ce niveau une véritable bifurcation du tronc : « L'externe, plus petit, va s'anastomoser avec le nerf « qui rejoint la première paire sacrée..., le rameau interne se « divise en plusieurs fibres et se reformant... se termine à « l'anus. » (VIEUSSENS, page 196) (46).

Cette description de la chaîne lombaire sert de base aux descriptions des auteurs qui ont suivi. (HEISTER (20), page 310). LIEUTAUD (27) (1776) précise que les nerfs lombaires reçoivent des rameaux et en envoient (page 639). Les planches de WALTER (47), publiées en 1783, précisent bien dans les rameaux communicants lombaires un étage supérieur où les rameaux peuvent tous se rapporter au même type (planche III).

BICHAT (5) signale les variations de direction suivant le niveau intéressé. Les planches d'ANTOMARCHI (1) sont d'une grande valeur : elles semblent être les premières à représenter (planche LXVII, figure 9) un petit ganglion recevant plusieurs rameaux communicants.

LONGET (29) note le premier l'aspect général des rameaux communicants lombaires, les rameaux des deux premiers nerfs obliques en bas et en avant, les rameaux du troisième transversaux, les rameaux des deux derniers en haut et en avant. VALENTIN (43) a noté au contraire une disposition particulière pour les rameaux communicants des deux premiers nerfs lombaires. « La branche d'anastomose... s'accroît la plupart « du temps d'une anastomose venue de la dernière paire rachidienne..., atteint le ganglion et y plonge une partie de « ses faisceaux, tandis qu'une portion plus considérable passe « à sa surface, puis se jette en partie dans le tronc du grand « sympathique, en partie aussi plus en dedans, dans la branche « destinée aux plexus mésentériques. » (page 600).

HIRSCHFELD (23) (planches 73-74) insiste sur la disposition respective des rameaux communicants des deux premiers nerfs lombaires sans parler de leur mode de terminaison au niveau de la chaîne sympathique, mais il décrit fort bien les renflements ganglionnaires que l'on trouve sur les rameaux communicants, « et le nombre presque indéfini d'anomalies qui existent à ce sujet. » (page 697 (note), il note aussi le volume plus important du dernier rameau communicant lombaire.

SAPPEY (202) insiste à son tour sur la direction variable des rameaux communicants, en fonction du niveau considéré.

Ce sont les affirmations d'HIRSCHFELD et de SAPPEY que l'on retrouve dans les livres classiques actuels.

Utilisant les données de GASKELL (141) et de LANGLEY (169), HARMAN (150) en 1898, étudie la « limite caudale des nerfs « efférents lombaires chez l'homme », en se basant sur l'examen histologique de ces nerfs, il constate la brusque différence entre la constitution de certains rameaux communicants jusqu'à la vingt-deuxième paire thoracique (le plus souvent le second nerf lombaire) et celle des rameaux communicants de la vingt-troisième paire et des suivantes; l'auteur publie des dessins et des tables statistiques représentant le nombre des fibres blanches et des fibres grises qui entrent dans la constitution de ces rameaux et en déduit deux types : dans le premier

on trouve un grand nombre de minces fibres myélinisées; dans le second type, surtout des fibres sans myéline avec seulement quelques grosses fibres à myéline

En 1922, BONNIOT (107) souligne la « différence entre les « rameaux des deux premières parties, toujours très volumi-
« neux, et ceux issus des parties suivantes, beaucoup plus
« grêles. Il nous a semblé qu'il y avait une différence très
« nette à établir, du fait de leur importance et de leur direc-
« tion respective, entre les rameaux communicants des deux
« premières paires lombaires et ceux des paires suivantes »
(page 28), et il rapproche ces faits des découvertes d'HARMAN, BONNIOT (234) reprend en 1926 cette description. Ces auteurs expriment ainsi leur opinion : « Seuls les deux premiers nerfs
« lombaires émettent des rameaux blancs; tous reçoivent des
« rameaux gris. Là comme ailleurs, il est impossible de dif-
« férencier macroscopiquement ces deux variétés de rameaux
« communicants. » (page 28); ils décrivent les renflements pseudoganglionnaires des rameaux communicants qu'ils ont surtout rencontrés sur les rameaux communicants de la cinquième paire lombaire. Ils distinguent des rameaux transversaux en rapport avec les rameaux lombaires et des rameaux obliques qui passent « soit sous les arcades, soit à travers le
« psoas. » (page 31). Ils insistent sur le rameau communicant volumineux de la cinquième paire, enfin ils précisent les rapports des vaisseaux au niveau de la terminaison des rameaux communicants dans le nerf rachidien.

La partie anatomique de l'ouvrage de WERTHEIMER et BONNIOT (234) est basée sur les recherches d'HOVELACQUE (158) qui insiste dans son traité de l'anatomie des nerfs craniens, rachidiens et du système grand sympathique, sur le fait que l'on ne peut différencier les rameaux communicants blancs et gris.

En 1929, MINNE (182) remarque la disposition particulière des rameaux communicants supérieurs par opposition aux rameaux communicants inférieurs.

Enfin, dans la discussion du rapport d'HOVELACQUE (159) sur le sympathique du membre supérieur (1929), M. le professeur

VILLÉMIN expose les résultats de ses recherches sur les rameaux communicants lombaires qu'il classe en deux plans : Un plan superficiel constitué par des rameaux venant de la première et deuxième paires lombaires et un plan profond se rendant à tous les nerfs lombaires. Il publie en même temps en collaboration avec R. DUFOUR (225-226) ses recherches sur la constitution du plexus mésentérique inférieur d'une part, sur la terminaison du pneumogastrique droit dans l'abdomen d'autre part.

Puis MM. VILLEMEN et R. DUFOUR (227) publient leurs *recherches macroscopiques sur les rameaux communicants de la chaîne sympathique lombaire chez l'homme adulte*. (20 avril 1930.)

« Par rapport au muscle psoas et à la colonne lombaire, on
« peut les diviser en deux catégories : les rameaux communi-
« cants *superficiels* et les rameaux communicants *profonds*.

« 1° *Les rameaux communicants superficiels* : les rameaux
« communicants superficiels sont blancs et durs. Ils semblent
« correspondre à ceux dans lesquels HARMAN (150) a trouvé
« une forte proportion de fibres myélinisés.

« Ils mettent la chaîne sympathique en connexion avec les
« deux premières paires lombaires...

« Nous n'avons jamais vu cette variété de rameaux com-
« municants naître des paires rachidiennes lombaires sous-
« jacentes à la deuxième.

« Leur connexion avec la paire rachidienne se fait à une
« certaine distance du trou de conjugaison, quelquefois au ni-
« veau de la racine même du plexus lombaire, mais le plus
« souvent au niveau d'une arcade anastomique ou d'une des
« branches terminales suivantes : Grand abdomino-génital,
« petit abdomino-génital.

« Leur nombre varie de un à trois au niveau d'une même
« paire rachidienne.

« Les rameaux communicants superficiels décrivent une
« courbe à concavité inférieure pour se diriger ensuite obli-
« quement en bas et en dedans. S'ils sont au nombre de deux

« ou trois, ils suivent des trajets parallèles les uns aux autres.

« Ils abordent la chaîne sympathique au niveau d'un ganglion ou du cordon intermédiaire et, comme l'ont indiqué RÜDINGER et HENLE, il semble bien que le rameau communicant ne se termine pas en totalité dans la chaîne sympathique, mais que la plus grande partie de ses fibres la croise sous un angle le plus souvent aigu, la longe même parfois sur une certaine étendue, et se continue par un des nerfs viscéraux de la chaîne sympathique lombaire, pour aboutir au plexus lombo-aortique chez les différents sujets que nous avons observés, le rameau communicant superficiel le plus bas situé abordait la chaîne sympathique au niveau du bord supérieur de la troisième vertèbre et le rameau viscéral le plus bas situé de la chaîne sympathique la quittant au niveau du bord inférieur de la troisième vertèbre lombaire. Au-dessous de ce niveau, la chaîne sympathique lombaire ne donne plus aucun rameau viscéral.

« Ils sont entourés par une atmosphère celluleuse qui rend leur dissection facile.

« 2° *Rameaux communicants profonds* : Contrairement aux précédents, ces rameaux sont gris et mous.

« Dans la partie supérieure de la chaîne, ils sont difficiles à mettre en évidence...

« Du côté de la chaîne sympathique, ils sont toujours en connexion avec un ganglion dont ils paraissent être une émanation.

« Ils se détachent soit du bord externe du ganglion, soit de sa face profonde...

« Dans certains cas, on voit le ganglion sympathique s'isoler, pour ainsi dire, de la chaîne sympathique et s'allonger en dehors par son extrémité inférieure pour constituer l'origine du rameau communicant.

« Il arrive même qu'au niveau de la naissance du rameau communicant profond, il n'existe pas de ganglion sur la chaîne sympathique et que par conséquent le rameau semble naître du cordon intermédiaire.

« En réalité, dans ce cas, le ganglion est incorporé au rameau communicant, soit en masse (le rameau très volumineux apparaît alors comme un étalement du ganglion), soit fragmenté sous la forme de petits amas ganglionnaires disposés le plus souvent aux points de division du rameau. Ces amas, signalés par CRUVEILHIER...

« Le rameaux communicants profonds ne présentent pas le calibre régulier des superficiels. Leur volume augmente en allant des supérieurs aux inférieurs. De plus, ils sont sinueux, parfois moniliformes, se divisent pour se réunir ensuite en formant des boutonnières autour des artères lombaires; enfin, au moment où ils vont atteindre les racines du plexus lombaire, ils s'élargissent et peuvent même s'étaler sur elles en courtes divisions terminales.

« Le rameau communicant d'un ganglion peut, après bifurcation, aller à deux paires rachidiennes adjacentes, ou bien ce sont deux rameaux issus d'un même ganglion qui vont à ces paires rachidiennes.

« Inversement, deux rameaux issus de deux points différents d'un même ganglion ou de deux ganglions adjacents, peuvent se rendre à une même paire rachidienne en conservant leur indépendance. Ils peuvent aussi, avant d'atteindre la paire rachidienne, se réunir en un seul tronc ou bien, après s'être réuni, se diviser à nouveau.

« En partant de la chaîne sympathique, ils présentent un trajet soit transversal, soit oblique, en haut et en dehors, mais le plus souvent oblique en bas et en dehors, et aboutissant toujours à une racine du plexus lombaire près de son émergence du rachis, et jamais à une arcade anastomotique.

« Les rapports des rameaux communicants profonds sont différents de ceux des superficiels...

« Ils présentent souvent des rapports étroits avec les vaisseaux lombaires, tout particulièrement les artères, autour desquelles ils s'enroulent en spirale, ou forment des boutonnières à leur contact immédiat. »

Peu après, MM. VILLEMEN et R. DUFOR (228) publient une

contribution à l'étude des origines du plexus lombo-aortique chez l'homme. A propos de l'apport de la chaîne sympathique lombaire, ils écrivent : « Il nous paraît indispensable de faire
« remarquer que les ganglions lombaires sont extrêmement
« variables... Il est, par conséquent, impossible de topogra-
« phier ces rameaux viscéraux par rapport aux ganglions, et
« nous pensons qu'il est préférable de repérer leur origine et
« leur terminaison par rapport aux vertèbres lombaires.

« Nous pensons que les rameaux viscéraux issus de la chaîne
« sympathique lombaire sont la continuation en dedans d'elle
« des rameaux communicants superficiels, issus des vingtième, vingt et unième et vingt-deuxième paires rachidiennes
« (c'est-à-dire douzième nerf dorsal, premier et deuxième nerf
« lombaires). »

Ainsi, c'est à M. le professeur VILLEMIN et R. DUFOUR que l'on doit la première description rigoureuse et complète des rameaux communicants de la région lombaire. Nous avons tenu à donner une place importante à la relation de leurs travaux parce que les auteurs qui les ont suivis, en particulier BOTAR (110), comme nous le verrons plus loin, paraissent les ignorer complètement.

Vers la même époque, MATSUI (179) d'une part, MATSUSHIMA (180) d'autre part, étudient au Japon la chaîne sympathique lombaire. Mais leurs travaux sont entachés de cette erreur fondamentale, à savoir qu'ils ne donnent pas à leurs ganglions le numéro du nerf auquel ils envoient leur rameau communicant profond : il s'ensuit que leurs données sont inutilisables.

En France, VAN ANDRIGA (220) publie en 1931 ses recherches sur la chaîne sympathique lombaire sous la direction du professeur DELMAS. L'auteur décrit d'abord un type général à la chaîne lombaire, puis il étudie les rameaux communicants. Dans cette description, l'auteur fait simplement allusion aux faits apportés par F. VILLEMIN dans la discussion du rapport d'HOVELACQUE (139) en 1929. Il distingue des rameaux profonds sous le muscle psoas et ses insertions et des rameaux communicants superficiels intra-musculaires. Il range des rameaux

profonds en diverses variétés, suivant qu'ils cheminent dans la gouttière de la vertèbre (rameau classique) dans la zone fibreuse d'insertion du muscle sur le disque intervertébral (rameau des disques) ou qu'ils réunissent entre elles les terminaisons de deux rameaux classiques (rameau de liaison). Quant aux rameaux superficiels, VAN ANDRIGA (220) pense qu'ils sont « d'ailleurs assimilables aux fins rameaux de la variété classique » (c'est-à-dire les rameaux qui cheminent dans la gouttière des corps vertébraux). Nous sommes ici devant une erreur fondamentale; de plus, l'auteur fait dériver les racines des nerfs splanchniques de DELMAS (nerf présacré), des ganglions de la chaîne sympathique lombaire, nous verrons plus loin ce qu'il faut en penser.

A partir du mois de novembre 1934, J. BOTAR (409) publie une série de recherches que nous avons en partie analysées au chapitre précédent. Ces recherches établies sur des données d'anatomie comparée, d'histologie et d'anatomie humaine, constituent une confirmation des travaux de M. le professeur VILLEMIN et R. DUFOUR, mais sans les citer et sans en tenir compte : aussi nous nous élevons vivement contre l'affirmation de J. BOTAR (416) : Dans mes recherches..., j'ai réussi à mettre « en évidence chez l'homme la division des rameaux communicants en deux catégories. » (C. R. de l'Association des Anatomistes, 1932). C'est au contraire à notre maître M. le professeur VILLEMIN qu'il faut en attribuer la découverte.

*
* *

Nous étudierons successivement la chaîne sympathique lombaire et les rameaux communicants en conservant pour ces derniers les dénominations de rameau communicant superficiel et de rameau communicant profond, donnée par MM. VILLEMIN et DUFOUR (227).

La chaîne sympathique lombaire prend origine dans l'espace intra-pleural; elle pénètre dans l'abdomen en passant entre le pilier accessoire et le pilier externe du diaphragme au bord

supérieur de la deuxième vertèbre lombaire à droite, au bord inférieur de la première vertèbre à gauche. Elle chemine sur le bord antérieur du psoas et se termine au niveau du promontoire.

La chaîne nous présente un certain nombre de renflements ganglionnaires. Ceux-ci sont en théorie au nombre de cinq, nous en avons rencontré six, quelquefois cinq (cas représenté sur le dessin d'après nature ci-contre), mais le plus souvent moins : quatre ou même trois par suite de fusions ganglionnaires. Dénombrant les ganglions de la cavité abdominale et du pelvis, MATSUSHIMA (181) a montré que ce nombre était chez le nouveau-né :

Pour l'abdomen : $4,08 \pm 0,82$ ganglions.

Pour le bassin : $4,94 \pm 1,10$ ganglions.

nombre de ganglions qui représentent :

$3,84 \pm 0,88$ ganglions lombaires et $4,40 \pm 0,95$ ganglions sacrés.

Ces recherches ne sont d'aucune utilité, l'auteur ne donnant aucune règle précise de numération des ganglions.

Nous avons montré, à propos de la région thoracique, que l'on devait donner à un ganglion le numéro du nerf auquel aboutit son rameau profond.

MM. VILLEMIN et R DUFOUR ont montré que la position des ganglions, si elle n'influe pas sur le trajet des rameaux communicants superficiels, modifie la position des rameaux communicants profonds. A son entrée dans l'abdomen, la chaîne est rarement formée d'un cordon unique; il est fréquent de la voir se diviser en deux faisceaux parallèles, créant ainsi une boutonnière traversée à droite par l'anastomose azygo-cave, à gauche le tronc réno-azygo-lombaire.

MATSUSHIMA signale une anastomose transversale entre les deux chaînes droite et gauche déjà décrite par BICHAT (5); nous n'avons pas retrouvé cette disposition.

Cheminant le long du bord antérieur du psoas, la chaîne sympathique est masquée à droite par la veine-cave, à gauche

par l'aorte. Sur elle reposent des ganglions lymphatiques souvent très développés.

Nous voulons signaler une disposition intéressante que nous avons rencontré une fois dans nos dissections : lorsque la veine-cave est dédoublée dans son segment infra-rénal, la veine cave gauche s'applique contre le psoas et masque complètement la chaîne sympathique de ce côté, la chaîne sympathique reçoit par son bord externe les rameaux communicants superficiels lombaires et par son bord interne émet les nerfs viscéraux lombaires. Les ganglions émettent par leur face profonde les rameaux communicants profonds en dehors des rameaux vasculaires et des filets osseux des filets anastomotiques en dedans.

*
* *

Les rameaux communicants superficiels de la chaîne sympathique lombaire.

Ce sont les rameaux qui traversent tout ou partie du corps charnu du psoas. Ces deux ordres de filets prennent origine au niveau de la branche antérieure des deux premières lombaires exactement on les rencontre jusqu'à la vingt-deuxième paire nerveuse comprise à une petite distance du trou de conjugaison (un centimètre environ), mais en dehors de la terminaison du rameau communicant profond.

Par la taille, par leur situation à l'intérieur du psoas, on doit distinguer dans l'étude des rameaux communicants superficiels deux sortes de filets, les uns volumineux, cheminant à travers le corps charnu du psoas groupe *intra-musculaire*, les autres très fins traversant ses insertions au niveau des disques intervertébraux groupe *juxta vertébral*.

Le groupe *intra musculaire* des rameaux communicants superficiels traverse entièrement le plan musculaire antérieur du

psœas. On les trouve facilement en dilacérant le muscle; ils sont inclinés à 45° environ et se dirigent obliquement en bas, en avant et en dedans; ils décrivent une courbe à concavité inférieure, mais comme ils contournent le flanc de la colonne vertébrale, ils présentent également une concavité interne.

Ces rameaux se dégagent du muscle soit au niveau de sa face antérieure, soit en passant par un des orifices ostéo-fibreux qui limitent avec le corps de chaque vertèbre les arcades tendues entre deux disques; ils se rapprochent ensuite de la chaîne qu'ils abondent à angle aigu, il est aisé de reconnaître soit par un simple traction sur le rameau, soit par la dissection que la plupart de ses fibres se continuent, en croisant la face externe de la chaîne, dans une des racines du plexus lombo-aortique. Etant données l'inclinaison à peu près constante des rameaux communicants superficiels et la distance qui sépare la chaîne sympathique de leur origine sur les nerfs lombaires, ces rameaux atteignent la chaîne sympathique au niveau du ganglion de l'étage sous-jacent et même quelquefois au-dessous de ce ganglion.

Pour le rameau du premier nerf lombaire, le point de croisement de la chaîne sympathique est en général le tiers inférieur de la deuxième vertèbre lombaire, pour le rameau du deuxième nerf la partie moyenne de la troisième vertèbre; quelquefois il arrive que le rameau intra musculaire du deuxième nerf est formé de plusieurs filets, dans ces cas on voit souvent le dernier rameau s'accoler à la chaîne sur quelques centimètres et se continuer avec le dernier nerf viscéral de la chaîne lombaire. Mais quoiqu'il en soit, on ne trouve jamais de nerf viscéral prenant son origine au niveau de la chaîne sympathique au-dessous de la partie moyenne de la quatrième vertèbre lombaire.

Le groupe *juxta vertébral* des rameaux communicants superficiels des deux premiers nerfs lombaires naît au même point que les gros filets du groupe *intra musculaire* ci-dessus décrits; il comprend un à trois filets tenus. Ceux-ci traversent d'abord les fibres charnues profondes du plan vertébral du

psoas, puis pénètrent les fibres d'insertion de ce muscle sur le disque intervertébral.

Ces filets sont d'abord dirigés d'arrière en avant et apparaissent à la surface du muscle en perforant la languette tendineuse d'insertion des arcades fibreuses antérieures; à ce moment, ils se recourbent pour se diriger en bas et en dedans, et atteindre la chaîne sympathique.

Ces rameaux *juxta vertébraux*, au lieu de traverser entièrement la zone d'insertion du psoas sur le disque intervertébral peuvent contourner sa limite supérieure et ne perforer que les trousseaux fibreux antérieurs, ou bien peuvent traverser en diagonale les courtes fibres d'insertion sur le disque, presque incrustés dans la substance même du disque. Leur dissection est alors fort ardue.

Ces rameaux, quel que soit leur disposition, se terminent de la même façon; ils atteignent la chaîne sympathique au-dessus du point où les rameaux du groupe *intra musculaire* l'atteignent. Comme pour ceux-ci, il est facile de mettre en évidence qu'ils ne se terminent pas dans la chaîne sympathique, mais qu'ils croisent la face externe de celle-ci pour entrer dans la constitution d'un de ses rameaux viscéraux.

Signalons enfin que l'ensemble de ces rameaux superficiels peut naître de l'anastomose qui réunit les deux premières paires lombaires.

Ainsi, on trouve le long de la colonne vertébrale une série de rameaux parallèles, depuis le douzième nerf intercostal, qui présentent cette particularité d'être séparés du squelette par une certaine épaisseur, à peu près constante, de fibres musculaires; ils sont recouverts par les fibres qui ont pris origine à un niveau plus élevé que celles sur lesquelles ils reposent. Ceci explique que le rameaux communicants superficiels lombaires ne soient pas situés dans le même plan de clivage.

Cette disposition n'est pas propre aux rameaux communicants superficiels lombaires; le nerf génito-crural présente un trajet analogue; il est séparé de la colonne vertébrale par la même épaisseur de fibres musculaires; ses racines sont obli-

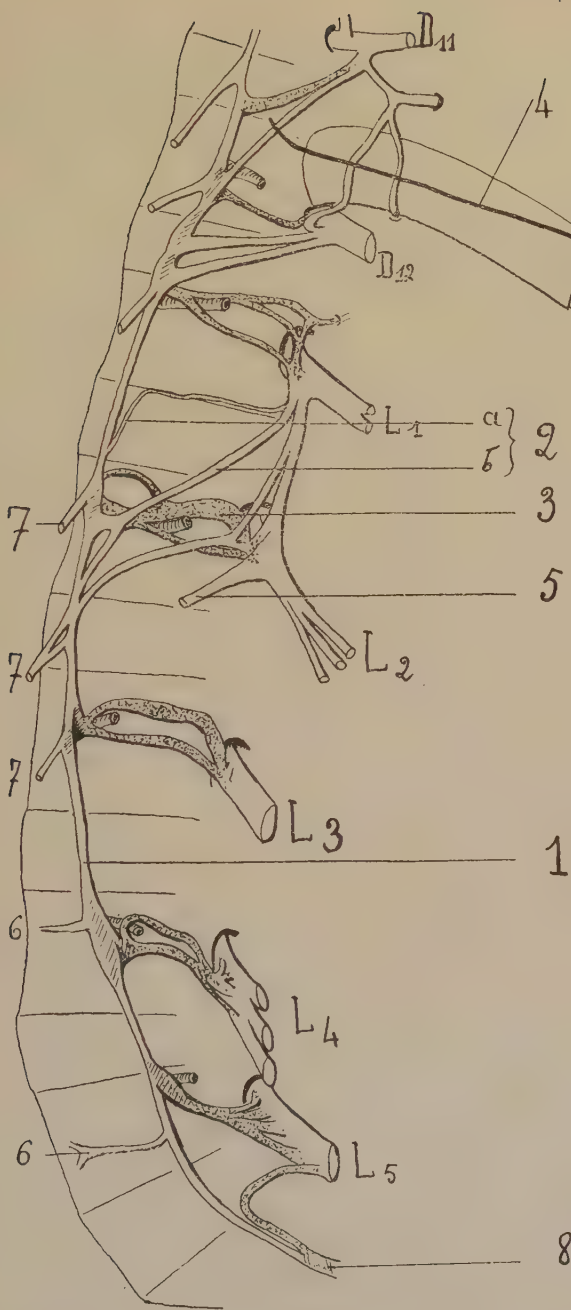


FIGURE 5

La chaîne sympathique lombaire, ses rameaux communicants.

1. Chaîne sympathique.
2. Rameau commun superficiel.
 - a) Variété juxta-vertébrale.
 - b) Variété intra-musculaire.
3. Rameau commun profond.
4. Cul de sac pleural
5. Nerf génito-crural.
6. Rameau vasculaire de la chaîne sympathique.
7. Nerf viscéral.
8. Premier ganglion sacré.

Les rameaux communicants superficiels sont en blanc.

Les rameaux communicants profonds sont en pointillé.

(Réduite d'un tiers).

Fig. 5

ques dans le même sens et offrent une légère concavité interne pour se rapprocher de la chaîne sympathique au moment où il se dégage du muscle psoas par un de ses anneaux fibreux.

Les rameaux communicants profonds de la chaîne sympathique lombaire.

Les trois derniers nerfs lombaires n'ont pas de rameaux communicants répondant à la description que nous venons de donner. Les rameaux que l'on trouve ont la même disposition que les rameaux communicants profonds des deux premiers nerfs lombaires.

Nous allons étudier les rameaux communicants profonds dans leur disposition générale, et nous étudierons ensuite leur disposition particulière.

Nous savons que les rameaux communicants profonds proviennent des ganglions de la chaîne sympathique; ils ont une première portion entre le ganglion et le muscle psoas, une deuxième portion à l'intérieur du canal ostéo-fibreux couchée dans la gouttière transversale des corps vertébraux; ils se terminent dans des nerfs lombaires très près de leur sortie du trou de conjugaison, en dedans de l'origine des rameaux communicants superficiels.

Nous avons constaté, comme M. le professeur VILLEMEN (227) l'a montré, que les variations de nombre des ganglions sympathiques lombaires modifiaient la première portion des rameaux profonds. Nous avons représenté la disposition à cinq ganglions lombaires, non qu'elle soit la plus fréquente, mais parce que plus simple. Dans ce cas, chaque ganglion est placé devant l'orifice antérieur du canal ostéo-fibreux; le ganglion se prolonge un peu dans l'origine du rameau communicant et la première portion est très courte.

Les plus fréquentes fusions ganglionnaires sont d'une part la réunion du douzième ganglion thoracique au premier ganglion lombaire, d'autre part celle des deuxième et troisième

ganglions lombaires. Ces rameaux naissent du pôle de la masse ganglionnaire. Celle-ci déborde en haut et en bas le disque vertébral sur lequel elle repose. Ainsi l'origine du rameau communicant se fait sur le versant inférieur de la gouttière de la vertèbre plus élevée, pour le rameau que donne le pôle supérieur de la masse, et sur le versant supérieur de la gouttière de la vertèbre située au-dessous, pour le rameau qui vient du pôle inférieur. Si la fusion est plus étendue, la masse représentant trois ganglions s'étend sur toute la hauteur d'un corps vertébral, atteignant ou dépassant le disque qui se trouve au-dessus et au-dessous. Dans ces cas rares (plus fréquents chez le fœtus), le rameau qui chemine dans la concavité de cette vertèbre vient de la partie moyenne de la face profonde ou du bord externe de la masse ganglionnaire; les rameaux destinés aux nerfs sus et sous-jacents vont donc d'abord se diriger transversalement avant de pénétrer dans le canal ostéo-fibreux correspondant. Enfin, précisons que les deux derniers ganglions sympathiques reposent sur le bord supérieur des quatrième et cinquième vertèbres lombaires.

Ainsi, dans la plupart des cas, la première portion des rameaux communicants profonds est très peu étendue. Ces rameaux, dès l'origine, sont gris rosés, mous, de calibre irrégulier.

La deuxième portion est comprise dans ce canal ostéo-fibreux constitué en dehors par les bandelettes fibreuses qui donnent insertion aux fibres du psoas, en dedans par la gouttière horizontale du corps vertébral.

Dans ce canal le rameau s'étale et va présenter avec les artères lombaires des rapports très intimes; si le tronc reste unique il se place soit au-dessus, soit au-dessous de l'artère; mais le plus souvent, le rameau se divise en deux filets : l'un passe en dehors de l'artère, l'autre en dedans. Le filet externe est le plus souvent grêle, quelquefois moniliforme; de fins rameaux artériels naissent de ces petits renflements; le filet interne s'applique contre le squelette, il est très étalé, très mince, l'artère y marque une gouttière; quelquefois une de

ces lames nerveuses gangliformes s'enroule autour de l'artère lombaire.

A la partie postérieure du canal, ces filets se réunissent en un tronc qui se jette dans le nerf lombaire très près de sa sortie du trou de conjugaison; on note souvent avant la terminaison du rameau communicant un renflement ganglionnaire assez développé. Le rameau se divise en plusieurs filets au moment où il aborde le nerf. Comme pour les rameaux communicants profonds des deux derniers nerfs thoraciques, il est rare de noter un filet se rendant directement dans la branche dorso-spinal du nerf lombaire. Certains s'enfoncent perpendiculairement dans le nerf, d'autres s'inclinent en dehors avant d'y pénétrer.

*
* *

Au niveau du nerf lombaire, l'origine des rameaux superficiels et la terminaison des rameaux profonds est en rapport avec la veine lombaire ascendante. Les travaux de ZUMSTEIN (236) (1896), repris par BONNIOT (108) dans sa thèse et par HOVELACQUE (158), montrent que le plan veineux se trouve sur la face antérieure des quatrième et cinquième nerfs lombaires en arrière des deux premiers, soit devant, soit derrière, pour le troisième nerf. Nous avons vérifié les faits; nous avons rencontré quelquefois une boucle veineuse autour de l'origine de certains rameaux communicants.

*
* *

On rencontre souvent sur le trajet du rameau communicant profond des renflements ganglionnaires qui ont une morphologie un peu particulière signalés par CRUVEILHIER (8), leur existence a été de nouveau notée par WERTHEIMER et BONNIOT (234), puis par F. VILLEMIN et R. DUFOUR (227). Nous avons mis en évidence deux dispositions bien particulières. Dans certains cas, ces renflements sont près de la terminaison

du rameau. Nous avons vu une fois ce ganglion, placé dans l'arête supérieure du canal ostéo-fibreux, à une certaine distance de la terminaison du rameau, être réuni au nerf sus-jacent par un rameau nerveux assez volumineux. Il faut rapprocher de cette disposition les filets nerveux longitudinaux qui abandonnent ce ganglion lorsqu'il est près de la terminaison du rameau qui le porte. Filets décrits par VAN ANDRIGA (220), comme rameaux de liaison, filets sur lesquels Rossi (89) après MARINESCO (178) a attiré l'attention comme nous l'avons vu précédemment. Les autres renflements sont placés sur le trajet du rameau, ils se présentent sous deux formes : ou bien le rameau s'élargit également, ou bien il porte une petite masse arrondie sur un de ses bords. De ces renflements ganglionnaires partent toujours de petits filets artériels assez courts.

Ces renflements sont constitués par des groupes de cellules nerveuses que l'on rencontre éparses dans le rameau (principalement dans les trois derniers).

*
* *

Nous allons maintenant étudier la morphologie particulière que présentent ces rameaux profonds. Le calibre des rameaux croît à mesure que l'on considère un rameau plus bas situé; les rameaux des quatrième et cinquième nerfs lombaires sont obliques en bas et en arrière; en arrivant au quatrième nerf lombaire (nerf en fourche), le rameau communicant profond s'étale largement et l'on voit souvent trois groupes de fibres nerveuses se rendre dans les trois branches du nerf en fourche. Le cinquième ganglion se prolonge dans l'origine du cinquième rameau lombaire de telle façon que le cordon qui prolonge la chaîne est bien plus grêle, disposition que les auteurs anciens avaient bien noté, mais qu'ils considéraient comme étant le résultat de la bifurcation de la chaîne sympathique à ce niveau. Le cinquième nerf reçoit souvent un rameau gris

qui provient du premier ganglion sacré et se termine bien en dehors du trou de conjugaison.

La première partie du rameau communicant du cinquième nerf lombaire est recouverte par la veine iliaque primitive à droite, l'artère à gauche, et, de ce côté, le méso-colon sigmoïde pourra être une gêne dans la découverte de ce rameau.

L'obliquité des deux derniers rameaux communicants lombaires a peu attiré l'attention des auteurs. Seul BOTAR (110) tente une explication : « La légère descente des rameaux communicants transversaux, dans les derniers segments lombaires de l'adulte, s'explique par l'allongement des corps vertébraux au cours de la croissance, par l'apparition d'une différence de hauteur entre le point de départ et la fusion dans les nerfs minaux du rameau, ainsi que la modification que subit simultanément le trajet des artères et des veines lombaires. » (page 145.)

Nous examinerons la question d'un point de vue un peu différent. Il existe dans le cours du développement une différence entre l'allongement de la colonne vertébrale et l'aorte abdominale (étudié par REICHER) (195), dont la mesure, chez l'adulte, est la hauteur qui sépare l'origine des dernières artères lombaires et le trou de conjugaison qui leur correspond. Il s'ensuit que les dernières artères lombaires sont obliques en bas et en arrière.

Nous avons vu, dans l'étude du développement du sympathique, que les cellules du cordon limitant se condensaient au point de passage des artères pariétales. Ceci explique la position des deux ganglions sympathiques lombaires à topographie segmentaire pariétale, placés au bord supérieur de leurs vertèbres correspondants, fait qui entraîne l'obliquité de leurs rameaux communicants.

*
**

Nos recherches vérifient donc en tous points les travaux de MM. le professeur VILLEMIN et R. DUFOUR.

Lorsque l'on étudie les rameaux communicants lombaires, on constate qu'il existe deux régions différentes : les deux premiers nerfs lombaires émettent ou reçoivent deux ordres de rameaux; les uns, mous, naissent des deux premiers ganglions gris rosés de calibre irrégulier avec des renflements ganglionnaires abandonnant de fins filets vasculaires, ils sont plaqués contre le squelette dans la gouttière transversale des deux premières vertèbres lombaires, se sont des *rameaux communicants profonds*; les autres blancs, durs, cylindriques, naissent des deux premiers nerfs lombaires en dehors de la terminaison des rameaux profonds. Ils sont obliques à 45° et traversent le corps charnu du psoas; ce sont des *rameaux communicants superficiels*, soit dans le corps charnu (branches intra musculaires), soit dans les courtes fibres tendineuses d'insertion du muscle sur les disques intervertébraux (branches juxta vertébrales); ils atteignent la chaîne lombaire et ils croisent sa face externe pour constituer les rameaux viscéraux sympathiques.

Ainsi, les racines du plexus lombo-aortique sont les rameaux communicants superficiels eux-mêmes; les trois nerfs suivants ne présentent qu'une seule sorte de rameaux qui réponde à la description des rameaux communicants profonds.

CHAPITRE IV

LES RAMEAUX COMMUNICANTS DES NERFS SACRES ET COCCYGIENS

Les rameaux communicants des nerfs sacrés et coccygiens n'ont que fort peu retenu l'attention des anciens auteurs, qui ont surtout étudié la disposition des ganglions et de la chaîne sympathique.

La plupart des auteurs fixent le nombre de ces rameaux à deux par ganglion, et les planches publiées consacrent habituellement les descriptions des classiques.

Signalons cependant l'article de VILLANDRE (222) sur « le « plexus hypogastrique et son ganglion chez l'embryon humain. » (1913). La figure 6 représente la coupe 69 de l'embryon COL...; Nous y voyons une des branches du rameau communicant sacré pénétrer un peu à l'intérieur du canal sacré antérieur avant de se jeter dans le nerf sacré. Notons aussi sur cette planche les rapports de la racine sacrée du plexus hypogastrique avec la chaîne sympathique. HOVELACQUE (157), dans son travail sur le nerf sinu-vertébral (1925), décrit les rameaux communicants qui pénètrent à l'intérieur des trous sacrés et donne une planche illustrant cette description. WERTHEIMER et BONNIOT (234), s'appuyant sur les dissections d'HOVELACQUE, distinguent deux groupes dans les rameaux communicants sacrés : « Les uns, rameaux communicants inter-

« nes naissent de chaque ganglion au nombre d'un ou deux,
« descendent verticalement sur le sacrum, puis se coudant en
« dedans, pénètrent dans les conduits sacrés antérieurs au-
« dessus des nerfs sacrés (avec une branche de l'artère sacrée
« latérale); ils se jettent à la face antérieure des nerfs, à quel-
« ques millimètres en dedans de l'orifice osseux; de ces ra-
« meaux naît la racine sympathique des nerfs sinu-vertébraux
« sacrés.

« Les autres rameaux communicants externes naissent de
« chaque ganglion au nombre de deux le plus souvent. En gé-
« néral volumineux, ils se portent en bas et en dehors, et abor-
« dent la face antérieure ou le bord supérieur des branches
« antérieures des nerfs sacrés plus ou moins loin en dehors
« des trous sacrés. » (page 34).

HOVELACQUE (158) insiste sur ce fait que les variations des rameaux communicants sont surtout fonction de celles que présentent les ganglions, et décrit avec soin les deux variétés de rameaux communicants sacrés. A partir de la quatrième paire sacrée, il ne décrit plus de rameau interne. Il précise que les rameaux communicants ne contiennent que des fibres sans myéline. En 1927, LAUX (174) étudie dans sa thèse la disposition de la chaîne et les ganglions sympathiques sacrés. Il émet l'opinion, sans se baser sur des fait précis, que les rameaux communicants sacrés sont composés de deux éléments différents, rameaux blancs et rameaux gris. Il se contente de rapporter l'opinion d'HOVELACQUE sur les rameaux communicants intra osseux, mais n'en donne aucune description. Il parle très peu des rameaux communicants sacrés inférieurs et n'a pas trouvé de rameaux communicants sacro-coccygiens. MINNE (182) étudie, dans sa thèse, en 1929, les rameaux communicants sacrés, mais ne parle pas de ce trajet spécial que suivent les rameaux internes qu'il fait terminer dans le nerf « immédiate-
« ment après la sortie du nerf du trou sacré antérieur. »

Au cours de la discussion qui a suivi son rapport sur le sympathique du membre supérieur, HOVELACQUE (159) rapproche la disposition des rameaux communicants sacrés de celle des

rameaux cervicaux; ils ont les uns et les autres un trajet intra-osseux réglé par la disposition générale du squelette.

Enfin, BOTAR (110), en novembre 1931, étudie les différentes dispositions que présentent la chaîne sympathique; ses descriptions et ses pourcentages se superposent aux travaux de LAUX (174), que BOTAR semble ne pas avoir consulté.

*
* *

Nous allons envisager successivement la chaîne sympathique, ses ganglions et ses rameaux communicants.

La *chaîne sympathique* repose sur les nerfs sacrés et sur les digitations du muscle pyramidal du bassin, mais il n'est pas rare de voir la chaîne se diviser, une partie restant superficielle, l'autre cheminant à l'intérieur du muscle, la chaîne se reformant au niveau des ganglions.

Elle présente avec les trous sacrés des rapports variables; nous avons le plus souvent rencontré la disposition suivante : la chaîne passe un centimètre en dehors du rebord antérieur du premier trou sacré; elle se place devant l'orifice du deuxième et du troisième trou; elle passe un peu en dedans du quatrième et à ce moment s'incline nettement vers la ligne médiane pour arriver sur la face antérieure de la première pièce coccygienne. C'est la terminaison de la chaîne qui est surtout variable, suivant les individus.

LAUX (174) a bien étudié ces variations; il a trouvé que dans la moitié des cas, les deux chaînes ne présentaient pas d'anastomose macroscopiquement décelable (23 cas sur 50); un peu moins souvent, on rencontre entre les deux chaînes une arcade qui repose sur la première pièce coccygienne et dont les deux angles abandonnent des filets osseux destinés au périoste et aux ligaments sacro-sciatiques (20 cas sur 50).

Cinq fois, il a rencontré l'arcade sans filets, deux fois un ganglion impair se trouvait au sommet de l'arcade (ganglion de WALTER), qui fournissait des ganglions secondaires.

Enfin, il a rencontré une fois au niveau de la deuxième pièce sacrée un ganglion sur une des branches d'anastomoses trans-

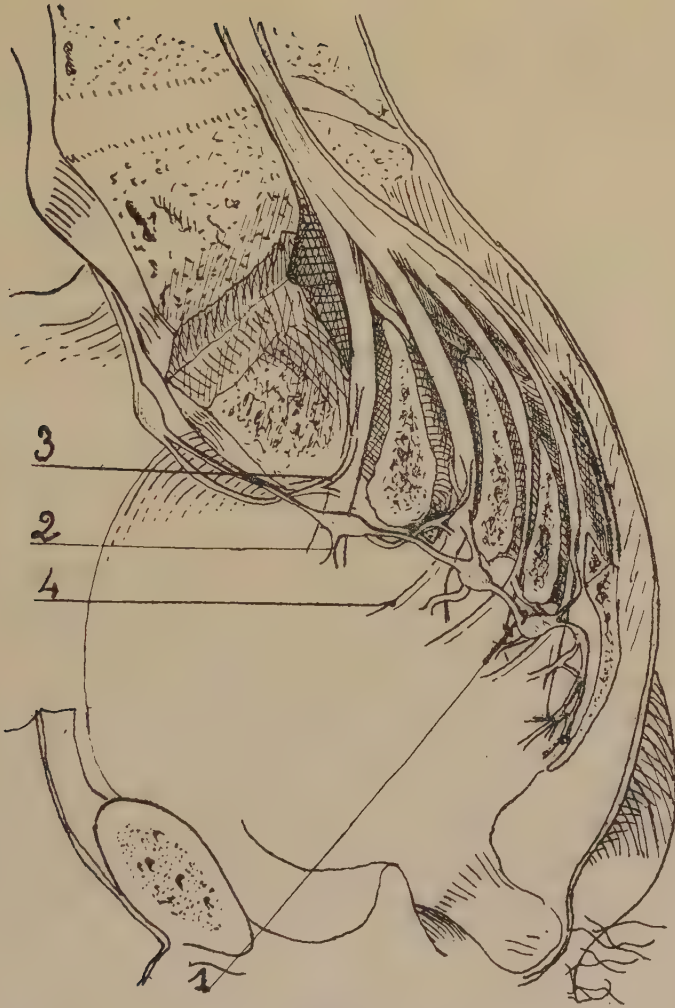


FIGURE 6

L'ouverture des canaux sacrés antérieurs montre les nerfs sacrés sur tout leur trajet, et la terminaison précise du groupe intra-osseux des rameaux communicants sacré.

1. Chaîne sympathique ; 2. Branche externe du rameau communicant ; 3. Branche intra-osseuse ; 4. Nerfs viscéraux des nerfs sacrés.

(Réduction d'un cinquième)

versales qui recevaient la partie sus-jacente des deux chaînes et d'où repartaient la partie sous-jacente de ces chaînes, qui se terminaient ensuite normalement.

BOTAR (110) a exposé des conclusions à peu près semblables, mais sans citer les travaux de LAUX (174).

*
* *

Les *ganglions* sont en général situés en face des trous sacrés, quelquefois entre ceux-ci. Il y a rarement augmentation du nombre des ganglions; il est plus fréquent de noter leur réduction.

Les *rameaux communicants* naissent des ganglions et se dirigent vers les nerfs sacrés et coccygiens. Il convient de diviser leur étude en deux groupes : ceux qui atteignent les premiers nerfs sacrés et ceux situés au-dessous. Nous avons vérifié les faits rapportés par HOVELACQUE (157) dans son travail sur le nerf sinu-vertébral (1925).

Il existe deux ordres de rameaux qui abordent le nerf : les uns *rameaux externes* naissent du bord externe du ganglion. Ils se rejoignent au nerf sacré en dehors de son point de sortie du trou sacré. Ces rameaux sont au nombre d'un à trois par nerf; ils sont gris rosé; les autres, *rameaux internes*, ne peuvent être examinés sans préparation spéciale.

La dissection par voie endo-pelvienne ne suffit pas. Après avoir pratiqué une coupe sagittale médiane du bassin, il faut abraser à la pince gouge la portion de sacrum qui forme la paroi antérieure des canaux sacrés. On isole ainsi le périoste; en incisant longitudinalement ce tunnel fibreux, il est alors facile d'examiner le rameau interne et le nerf sinu-vertébral. Cette préparation est plus simple et donne plus d'indications que celle d'HOVELACQUE.

Les *rameaux internes* sont au nombre d'un à trois; ils naissent de la face profonde d'un ganglion; mais nous avons souvent rencontré la disposition suivante : Le cordon interganglionnaire, au-dessus du trou sacré antérieur se divise en deux branches : l'interne se jette dans le pôle supérieur du ganglion qui est à proximité du nerf, l'externe, contournant le rebord supérieur du trou sacré pénètre avec un rameau artériel dans le canal sacré antérieur et va se terminer au niveau du bord supérieur ou de la face antérieure du nerf à l'intérieur du canal osseux, après l'origine de la branche postérieure.

Nous avons rencontré une fois un de ces rameaux, venus de la bifurcation du tronc décrire une courbe en dehors, puis pénétrer un canal sacré accessoire qui rejoint le deuxième canal sacré; ce filet se jette dans le nerf sacré près de sa bifurcation.

Ces rameaux ont été dénommés par HOVELACQUE (187) *rameaux intra-osseux*.

Ils donnent la racine sympathique du nerf sinu-vertébral peu avant sa terminaison.

A partir du quatrième nerf sacré, les rameaux intra osseux n'existent plus; les seuls rameaux communicants sont des filets externes, et chaque nerf reçoit un filet supérieur et un filet inférieur. Nous avons pu mettre en évidence les rameaux qui se rendent à tous les nerfs, jusqu'au quatrième nerf coccygien.

TROISIÈME PARTIE

Histologie des Rameaux Communicants

TROISIEME PARTIE

HISTOLOGIE DES RAMEAUX COMMUNICANTS

L'étude macroscopique de l'anatomie des rameaux communicants que nous venons d'exposer met en évidence un fait très important : dans la région thoracique et la partie supérieure de la région lombaire, il est facile de distinguer deux catégories de rameaux communicants. Nous avons vu à chaque étage que le rameau superficiel est oblique, blanchâtre; il provient du nerf rachidien et croisant superficiellement la chaîne latéro-vertébrale se prolonge dans un nerf viscéral. Le cas des rameaux profonds sont transversaux, grisâtres; ils proviennent des ganglions de la chaîne sympathique pour se distribuer aux deux branches de division du nerf rachidien. Dans la région lombaire inférieure, les seuls rameaux communicants que l'on trouve ont le type des rameaux profonds de la région lombaire supérieure.

Les rameaux superficiels ont une couleur blanchâtre, les rameaux profonds ont une couleur grisâtre. Ces caractères différents correspondent à une structure histologique différente. Alors que ces caractères macroscopiques sont d'acquisition tout à fait récente (227) (F. VILLEMIN et R. DUFOUR, 1930), l'étude histologique des rameaux communicants est déjà plus ancienne. Dès 1779, SCARPA (a) avait noté que les deux racines rachidiennes donnaient des filets qui constituaient les rameaux externes au sympathique. Ce fait fut repris par PA-

NIZZA (36), en 1831, et fut entièrement vérifié. Nous avons vu que c'est ce qui a permis à LONGET d'affirmer la double fonction sensitive et motrice des rameaux communicants. Dans la première moitié du XIX^e siècle, RETZIUS, REMACK, MÜLLER (34) décrivent dans le grand sympathique des fibres « grises » ou « organiques »; REMACK précise leur origine à partir des ganglions de la chaîne sympathique, et il démontre leur existence dans les nerfs cérébro-spinaux et suppose qu'elles leur sont envoyées par le grand sympathique. Au contraire, il montre que les fibres « blanches ou ordinaires » n'ont pas de connexion intime avec les cellules des ganglions; « entre lesquelles elles ne font que passer », et qu'elles proviennent de la moelle. Ainsi s'établit la première notion de deux éléments bien différents à l'intérieur des rameaux communicants.

Ces faits sont repris un peu plus tard par différents auteurs, mais il faut attendre GASKELL (141) pour arriver à une systématisation plus précise. En 1886, cet auteur montre dans les rameaux communicants deux éléments différents : fibres sans myéline, fibres à myéline, celles-ci se présentant sous deux formes : ou bien elles sont fines à gaine mince, ou bien elles sont grosses à gaine épaisse. Il montre que les fibres blanches sont des fibres pré-ganglionnaires; les fibres grises sont post-ganglionnaires. Les rameaux communicants qui contiennent les premières ont un aspect blanchâtre (*ramus communicans albus*), ceux qui contiennent les autres ont un aspect grisâtre (*ramus communicans griseus*).

KOELIKER (166), en 1892, distingue parmi les fibres épaisses à grosse gaine de myéline des fibres qu'il a pu suivre jusqu'à un corpuscule de Paccini du mésentère; il en conclut que certaines de ces grosses fibres à large gaine sont des fibres de sensibilité viscérale et il place leur centre dans le ganglion rachidien; il montre que les fibres amyeliniques sont des cylindraxes du neurone du ganglion sympathique, ce sont des effecteurs végétatifs.

A la même époque, EDGEWORTH, disciple de GASKELL, s'élève contre KOELIKER et établit que le nombre des fibres à large

gaine de myéline dans les rameaux communicants est en rapport avec le développement de la colonne de CLARKE. LANGLEY (169), en 1894, rapproche, chez les animaux (chat, lapin, chien) les résultats de l'histologie et de la description anatomique des rameaux communicants et montre l'individualité de chaque groupe.

Enfin, HARMAN (150) applique ces données à l'homme. En 1898, il montre que la limite inférieure des nerfs viscéraux lombaires est fixe : le dernier rameau communicant contenant de telles fibres naît de la XXII^e paire rachidienne; celle-ci représente le plus souvent la deuxième paire lombaire, sauf en cas d'absence de douzième côte où il y a six nerfs lombaires, et où la limite inférieure des rameaux communicants blancs est la troisième paire lombaire : mais il n'existe dans ce cas que onze nerfs thoraciques et le douzième intercostal est devenu le premier nerf lombaire; mais l'auteur ne tient pas compte des modifications que les autres types de la douzième côte entraînent dans la morphologie du rameau blanc issu du onzième nerf thoracique. Il constate que, dans la région où l'on trouve des fibres blanches, celles-ci sont groupées à chaque étage, dans un rameau communicant dont la morphologie macroscopique est toujours la même sur toute la hauteur : il est superficiel par rapport aux autres, il est oblique en bas et en avant — la plupart des fibres de ce rameau sont des fibres à myéline, — c'est un rameau communicant blanc. HARMAN ne signale pas leur mode particulier de terminaison au niveau de la chaîne sympathique lombaire. L'auteur a trouvé quelquefois un paquet de fibres grises, toujours bien isolées en faisceau, c'est un rameau gris accolé sur une partie de son trajet au rameau blanc.

Les autres rameaux contiennent à peu près uniquement des fibres sans myéline, avec quelques fibres éparses, fines ou grosses, c'est un rameau communicant gris.

Au-dessous de la XXII^e paire, l'auteur n'a retrouvé dans chaque rameau communicant que cette disposition.

Il semble donc que pour l'auteur chaque nerf rachidien re-

çoit un ou plusieurs rameaux gris, mais seuls ceux situés au-dessus de la XXII^e paire rachidienne (le plus souvent deuxième paire lombaire ou troisième paire dans le cas rare précisé plus haut) donnent un rameau communicant blanc contenant les fibres viscérales efférentes lombaires.

En 1899, HARMAN (151) reprend la question des nerfs érecteurs d'ECKARD; il constate que les rameaux qui, de la chaîne sacrée vont au plexus hypogastrique, ne peuvent être assimilés à des nerfs viscéraux, et donne à la racine inférieure du plexus hypogastrique la valeur de nerfs viscéraux. Il les appelle les « nerfs splanchniques pelviens ».

Dans un dernier travail, en 1900, HARMAN (152) précise la limite antérieure des nerfs viscéraux cervico-thoraciques chez l'homme. Il montre les variations individuelles dans la structure des rameaux communicants, de plus il compare ces variations avec la disposition du plexus brachial (plexus préfixés, plexus postfixés de SHERRINGTON). Il constate que dans les plexus préfixés, les fibres blanches apparaissent à partir de la huitième paire cervicale, dans les plexus moyens et postfixés, ces mêmes fibres n'apparaissent qu'à partir de la première paire dorsale.

Ces travaux semblent suffisamment précis, et leurs résultats suffisamment importants pour que l'on doive en tenir compte dans l'étude des rameaux communicants chez l'homme; nous avons vu que les auteurs semblaient les avoir ignorés complètement pendant plus de vingt ans.

Roux (275), dans sa thèse, puis dans un article à la Société de Biologie, reprend les travaux de KOELIKER, de GASKELL, d'EDGEWORTH. En sectionnant les racines postérieures entre la moelle et le ganglion rachidien, il montre d'abord que les petites fibres à myéline proviennent de la moelle par les racines antérieures et postérieures, puis que les grosses fibres proviennent du ganglion rachidien; il montre expérimentalement qu'elles ne s'arrêtent pas dans les ganglions sympathiques et conclue à leurs fonctions différentes.

ANDRÉ THOMAS (214) apporte en 1925 une importante contri-

bution à la question de l'histologie des rameaux communicants. Il étudie tant au point de vue macroscopique que microscopique une pièce d'autopsie de pottique qui avait des douleurs viscérales fulgurantes. Il a pratiqué de nombreuses sections de la chaîne sympathique et des rameaux communicants.

On voit (fig. 3) que « le rameau gris ne contient que des fibres dépourvues de gaine de myéline; le communicant blanc contient surtout de fines fibres myélinisées, mais aussi quelques grosses fibres à myéline et quelques fibres « amyéliniques ». (Page 8). Ces fibres ont des rapports bien particuliers avec le ganglion correspondant (figure 5, 1) : on voit sur la face antéro-externe des ganglions couvrir un paquet de fibres à myéline (rameau blanc), tandis que le rameau gris est sectionné lorsqu'il pénètre par partie profonde du ganglion, mais l'auteur n'en tire pas les déductions utiles.

STOHR JUNIOR (91), en 1927 et en 1928, reprenant les conclusions de ROUX, combat les faits apportés par cet auteur et conclue que les caractères morphologiques (diamètre, absence ou présence de myéline, épaisseur de la gaine) ne permettent pas d'affirmer la nature cérébro-spinale ou végétative d'une fibre nerveuse, ni de déterminer sa fonction.

Cependant, KURE et SAEGUSA (259) (Tokio 1929), démontrent que les petites fibres à myéline que l'on trouve dans les racines rachidiennes postérieures de la moelle cervicale thoracique lombaire et première sacrée, ont une action vaso dilatatrice élective et établissent sur ce fait leur théorie du parasympathique spinal.

UEMATSU (284) (Tokio 1929), par section du grand splanchnique, montre à nouveau que les fibres centripètes de ce nerf viennent des corpuscules de PACCINI.

A la même époque, IONESCO et TERTEL-BERNARD (253) publient leurs recherches sur la structure de fibres nerveuses végétatives. Ils s'élèvent contre l'opinion de STOHR. Il ressort de leurs travaux que :

« Les nerfs qui possèdent une fonction mixte sont formés de

fibres amyéliniques et des deux sortes de fibres à myéline, fines et épaisses.

« Les nerfs récepteurs sont formés presque exclusivement de fibres à gaine de myéline épaisse.

» Les nerfs à fonction uniquement effectrice sont formés seulement de fibres amyéliniques et de fibres minces à fine gaine de myéline. »

Ces travaux confirment donc l'opinion de KOELIKER et de ROUX, et à l'encontre des hypothèses de STÖHR montrent qu'il existe une relation entre la structure et la fonction des fibres végétatives.

Enfin BOTAR, après une série de travaux sur la chaîne sympathique des animaux et de l'homme, étudie en décembre 1931 la « structure du tronc sympathique et des rameaux communicants lombo-pelviens chez l'homme. » (112).

Il confirme en tous points les résultats d'HARMAN sur les rameaux communicants lombaires et décrit dans la chaîne sympathique de nombreuses cellules ganglionnaires isolées; fait qui n'est pas nouveau, puisque déjà publié plus de deux ans auparavant par LERICHE et FONTAINE (262), après examen de quarante pièces différentes.

De cet exposé il ressort que :

1°) Les rameaux qui contiennent une très grande proportion de fibres à myéline (9/10 des fibres du rameau), les unes à gaine épaisse, moins nombreuses, les autres à gaine mince, plus abondantes, correspondent aux rameaux communicants décrits sous la dénomination des *rameaux communicants superficiels*. Les fibres à gaine mince (fibres effectrices) auraient leur centre d'origine dans la moelle, fibres à gaine épaisse (fibres réceptrices) leur terminaison dans les cellules des ganglions rachidiens. La plupart des fibres de ces rameaux ne présentent aucun rapport avec les cellules des ganglions de la chaîne sympathique; elles croisent la face externe de celle-ci sans s'y arrêter.

2°) Que les rameaux qui contiennent une forte proportion

de fibres sans myéline avec quelques fibres à myéline à gaine mince, correspondent aux rameaux communicants décrits sous la dénomination de *Rameaux communicants profonds*. Les fibres sans myéline ont pris origine au niveau des cellules du ganglion sympathique; elles se libèrent du ganglion à la face profonde de celui-ci pour gagner le nerf rachidien. Elles représentent son contingent organo-végétatif.



FIGURE 7

Coupe horizontale du 8^{me} ganglion thoracique au point où les rameaux communicants se séparent.

- G. Symp. : Ganglion sympathique.
- C. G. : Rameau communicant profond.
- C. B. : Rameau communicant superficiel.

(d'après André Thomas).

Sur les pièces que nous avons préparées pour l'étude macroscopique des rameaux communicants thoraciques lombaires et sacrés, nous avons voulu appliquer la technique de Mademoiselle Lovez (263) pour la recherche de la myéline sur matériel anciennement formolé; mais les résultats que nous avons obtenus ont été peu satisfaisants, et ne nous permettent de tirer aucune conclusion nouvelle; cependant, sur une coupe intéressant un ganglion thoracique croisé par un rameau communicant superficiel, perpendiculaire à ce rameau, on voit très

nettement la section de ce dernier séparé du ganglion par une mince lamelle de tissus conjonctifs. Ceci est à rapprocher d'une des coupes de l'article d'ANDRÉ THOMAS 214) cité plus haut (coupe représentée à la figure 7). Cette coupe montre l'indépendance du rameau communicant superficiel (r. b.) et du ganglion sympathique (g. s.) opposée aux connexions étroites que ce dernier présente avec le rameau communicant profond (r. g.).

**Considérations générales
sur les Rameaux communicants
et l'origine des nerfs viscéraux.**

CONSIDERATIONS GENERALES SUR LES RAMEAUX COMMUNICANTS ET L'ORIGINE DES NERFS VISCERAUX

Dans les chapitres précédents, nous avons comparé après les avoir exposé les faits d'ordre macroscopique et les faits d'ordre microscopique; nous nous sommes rendu compte des différences marquées qu'il peut exister dans la structure et la morphologie des rameaux communicants suivant le niveau envisagé.

Chaque nerf rachidien reçoit peu après sa sortie du trou de conjugaison un *rameau communicant profond*, constitué principalement de fibres sans myéline. Bien que la morphologie de ce rameau paraisse au premier abord différente suivant les régions considérées, nous allons voir qu'il n'en est rien, et que l'on peut ramener leurs dispositions variées à un même type.

A la région thoracique, les rameaux communicants profonds présentent à peu près la même morphologie.

Une *branche externe* chemine parallèlement au rameau communicant superficiel, un peu en dedans de lui; une *branche interne* se divise avant d'atteindre les nerfs rachidiens en un rameau qui se porte en dehors dans la branche supérieure du nerf et un rameau qui croise la face supérieure du nerf pour se joindre à sa branche postérieure.

Cette branche interne du rameau communicant profond donne la racine sympathique du nerf sinu-vertébral qui pénètre dans le trou de conjugaison avec la branche spinale de l'artère intercostale correspondante. Nous verrons plus loin que cette artère spinale d'une part et la branche postérieure du nerf ra-

chidien d'autre part, semblent conditionner la disposition de la branche interne du rameau communicant profond.

Chaque branche du rameau communicant profond apporte au nerf rachidien les fibres organo-végétatives qui ont pris origine au niveau de la chaîne ganglionnaire sympathique.

Les fibres qui se rendent à la branche antérieure du nerf et à sa branche postérieure sont entre elles comme ces branches le sont l'une avec l'autre. A la région thoracique, le volume de la branche antérieure l'emporte peu sur le volume de la branche postérieure. Le filet destiné à celle-ci est le plus souvent bien individualisé.

A la région lombaire, les nerfs présentent une branche antérieure bien plus volumineuse que leur branche postérieure. Les nombreuses fibres sympathiques destinées à la branche antérieure se mélangent aux quelques fibres destinées à la branche postérieure, ce qui explique que les rameaux communicants profonds lombaires ne présentent pas la disposition des rameaux communicants thoraciques.

A la région sacrée, la branche postérieure du nerf rachidien est plus fine qu'à la région lombaire, alors que la branche antérieure des trois premiers nerfs sacrés est aussi volumineuse. Cependant, le filet destiné à la branche postérieure est individualisé dans une grande partie de son trajet : ceci est dû à la morphologie particulière du squelette à ce niveau, qui oblige les fibres sympathiques à parcourir l'étendue du canal sacré antérieur dans presque toute son étendue pour se rendre de la chaîne vers la branche postérieure du nerf sacré. Ce filet intra-osseux est en rapport avec les branches spinales de l'artère sacrée latérale qui l'accompagnent et abandonne, avant sa terminaison, la racine sympathique du nerf sinu-vertébral. A partir du quatrième nerf sacré, et pour les nerfs coccygiens, la branche postérieure du nerf est très peu volumineuse, ce qui explique la simplicité de disposition des rameaux communicants à leur niveau.

Nous devons rapprocher de ces faits la disposition particulière qu'offrent à considérer les rameaux communicants de la région cervicale. Nous avons sur plusieurs dissections, vérifié les descriptions que les auteurs récents, en particulier HOVELACQUE (1856), ont publiées sur la question.

On doit distinguer aux rameaux communicants un plan de *branches externes* (nommées par HOVELACQUE rameaux communicants du plan superficiel) atteignant le nerf peu après sa sortie du canal transversaire et un plan de *rameaux internes* (nommés par HOVELACQUE rameaux communicants du plan profond), constitués par le nerf vertébral et les filets qu'il abandonne aux nerfs cervicaux dans leur trajet intratransversaire; ces filets fournissent la racine sympathique du nerf sinu-vertébral qui s'engage dans le trou de conjugaison en compagnie de la branche spinale correspondante de l'artère vertébrale.

Les troncs nerveux, dans cette partie de leur trajet, donnent leur branche postérieure. Les fibres organo-végétatives que la chaîne sympathique fournit à la branche postérieure des nerfs cervicaux naissent, comme les branches externes, du ganglion cervical inférieur. La présence du canal transversaire oblige ces fibres à cheminer à l'intérieur de ce canal le long du nerf vertébral. Le nerf vertébral est donc constitué par les branches internes des rameaux communicants d'une part, par des filets vasculaires pour l'artère vertébrale d'autre part. Ces branches internes se terminent dans le nerf cervical en passant, soit en dedans, soit en dehors de l'artère vertébrale. La morphologie du nerf vertébral semble donc conditionnée par celle du squelette, cependant il passe en avant du trou transversaire de la septième vertèbre cervicale; ce fait s'explique, comme nous allons le voir dans un instant par sa topographie vasculaire. Il en résulte que la branche interne des rameaux communicants des septième et huitième nerfs cervicaux et du premier nerf dorsal chemine isolément.

Cette topographie vasculaire du nerf vertébral est la conséquence du mode de développement particulier dont les vais-

saux et le système sympathique sont le siège au niveau du cou. Nous allons l'envisager d'une façon succincte.

Le système vasculo nerveux pariétal (1) est disposé primitivement d'une façon segmentaire. Les nerfs cervicaux, accompagnés par les artères pariétales, sont réunis au cordon limitrophe par autant d'ébauches de rameaux communicants qu'il existe d'artères pariétales. Au cours du développement la disposition de ces éléments, de transversale qu'elle, était va devenir longitudinale. L'artère vertébrale se constitue, les cellules se réunissent aux deux extrémités de la chaîne; ceci a pour conséquence, à la partie inférieure du cou, la formation du nerf vertébral.

De cette topographie segmentaire primitive persiste seulement chez l'adulte, le mode de terminaison des filets nerveux au niveau de chaque nerf cervical, leurs rapports avec la branche postérieure du nerf considéré, le nerf sinu-vertébral et l'artère spinale du trou de conjugaison correspondant.

Ces rapports respectifs des vaisseaux et des nerfs se manifestent également dans les variations de l'artère vertébrale. Nous avons rencontré un cas où l'artère vertébrale, pénétrant dans le canal transversaire au niveau de la cinquième vertèbre cervicale, la branche interne du rameau communicant du sixième nerf venait directement du ganglion cervical inférieur et terminait isolément, fait déjà signalé par plusieurs auteurs.

Nous voulons insister particulièrement sur la topographie vasculaire des rameaux communicants profonds. Elle semble conditionner la position des ganglions sympathiques au niveau de la chaîne. Le rameau profond de chaque nerf est en rapport direct avec une artère segmentaire pariétale et lui abandonne de fins filets vasculaires. Nous avons vu que ces rapports respectifs des vaisseaux et des nerfs pouvaient expli-

(1) Artère segmentaire pariétale, nerf cervical, rameau communicant profond et ses cellules d'origine au niveau du cordon limitrophe.

quer l'obliquité des rameaux communicants des deux dernières paires lombaires; nous venons de voir qu'ils conditionnaient la morphologie du nerf vertébral.

*
* *

De la dixième paire nerveuse à la vingt-deuxième comprise, chaque nerf rachidien abandonne un *rameau communicant superficiel*. Il est constitué de fibres à myéline fines et larges. En croisant la face externe de la chaîne, ces rameaux se continuent directement avec les nerfs viscéraux, sans présenter de connexion avec les ganglions sympathiques.

On trouve dans les nerfs viscéraux de la chaîne sympathique deux sortes d'éléments, des fibres à myéline venues directement des rameaux communicants blancs, et des fibres sans myéline venues des ganglions sympathiques.

Ces fibres sans myéline se trouvent sur toute la hauteur de la chaîne sympathique; les fibres à myéline des nerfs viscéraux viennent des segments médullaires qui correspondent à la disposition primitive des organes : le groupe digestif naissant du dixième au douzième segment, le groupe génito-urinaire naissant dans les segments sacrés moyens (cône médullaire).

Dans la région thoraco-lombaire, ces fibres viscérales constituent les rameaux communicants superficiels, croisent la face externe de la chaîne sympathique, sont rejoints ensuite par les fibres sans myéline venues de la chaîne latéro-vertébrale et se terminent dans les masses ganglionnaires prévertébrales.

Dans la région sacrée, au contraire, les nerfs viscéraux se rendent directement des paires sacrées au ganglion hypogastrique sans s'unir aux fibres grises venue directement de tous les ganglions de la chaîne sympathique sacrée.

Les fibres grises, qui de la chaîne sympathique se rendent aux ganglions hypogastriques, sont toujours très minces, très peu développées par rapport aux fibres à myéline qui constituent le nerf présacré d'une part, la racine inférieure du

plexus hypogastrique d'autre part. La plupart des auteurs semble ne pas tenir compte de ce fait dans leurs descriptions et surtout dans leurs planches.

*
* *

La différence qui existe entre la disposition des fibres à myélin à la région thoraco-lombaire et à la région sacrée sans préjuger de leur fonction, peut s'expliquer d'une façon simple.

Les artères destinées au tractus digestif, primitivement doubles, deviennent rapidement impaires par disparition de l'une d'elles; les nerfs qui les accompagnaient persistent, mais les masses ganglionnaires où ils se rendent fusionnent sur la ligne médiane en avant des vaisseaux; il s'ensuit que les nerfs viscéraux thoraco-lombaires convergent vers la ligne médiane.

Les artères destinées au tractus génito-urinaire naissent de chaque côté de la ligne médiane, persistent chez l'adulte; les nerfs viscéraux destinés à ces organes se rendent aux deux ganglions hypogastriques.

Un autre élément intervient pour conditionner la morphologie particulière des nerfs viscéraux sacrés : c'est le développement peu important que prend le corps des vertèbres sacrées, il en résulte qu'à la région thoracique et à la région lombaire les nerfs viscéraux, qui convergent vers la ligne médiane, s'appuient sur la chaîne sympathique, tandis qu'à la région sacrée les nerfs viscéraux droit et gauche ne se rapprochant pas de la ligne médiane ne présentent pas de rapports directs avec la chaîne sacrée, placée en dedans de leur origine.

*
* *

En dehors de toute hypothèse physiologique, le système nerveux sympathique du tronc et des membres nous présente deux éléments essentiellement différents des fibres myélinées et des fibres sans myéline.

Les fibres blanches constituent la partie columnaire du con-

tingent organo-végétal viscéral (fibres effectrices à gaines minces, fibres réceptrices à gaine épaisse), ces fibres à myéline bien individualisées croisent la chaîne sympathique et représentent dans leur segment compris entre le nerf rachidien et la chaîne, le rameau communicant superficiel.

Les fibres grises comprennent deux parties bien distinctes :

Les unes constituent la partie catenaire du système organo-végétatif viscéral; ces fibres se détachent en petit nombre des ganglions de la chaîne sympathique et se joignent aux fibres blanches. Elles ont une destinée vasculaire.

Les autres constituent l'apport organo-végétatif du système catenaire au système vasculo-nerveux pariétal. La partie comprise entre le ganglion et le nerf constitue le rameau communicant profond dont nous avons étudié précédemment la disposition.

Les faits tirés de l'étude macroscopique des rameaux communicants thoraciques lombaires et sacrés nous permettent d'envisager la possibilité d'agir chirurgicalement sur chaque variété de fibres qui entrent dans la constitution de ces rameaux communicants.

CONCLUSIONS

1° Comme MM F. VILLEMIN et R. DUFOUR l'ont montré les premiers, au cours de leur travail sur les rameaux communicants de la région lombaire, nous avons distingué deux catégories de rameaux communicants qui se présentent avec des caractères morphologiques-macroscopiques et microscopiques différents.

Les uns, prenant origine au niveau de la chaîne thoracique, lombaire et sacrée, sont plaqués contre le squelette : ce sont les *rameaux communicants profonds*; leur couleur est gris rosé, leur trajet sinueux, leur consistance molle, leur calibre irrégulier; ils sont constitués presque uniquement de fibres sans myéline.

Les autres, se rencontrant uniquement à la région thoracique et à la partie supérieure de la région lombaire, naissent à angle aigu de la branche antérieure du nerf rachidien en dehors de la terminaison des rameaux communicants profonds : ce sont les *rameaux communicants superficiels*; ils sont blancs, d'aspect fibrillaire, rectilignes, leur consistance est ferme; ils sont constitués presque uniquement de fibres à myéline fines ou larges.

2° A la région thoracique, les RAMEAUX COMMUNICANTS SUPERFICIELS sont obliques en bas, en avant et en dedans. On les découvre facilement; ils naissent de la branche antérieure du nerf rachidien, à une certaine distance (un à deux centimètres) du trou de conjugaison; arrivés au bord externe de la chaîne sympathique, ils s'accolent sur un trajet plus ou moins

long à la face externe de celle-ci pour constituer, en la quittant, les racines des nerfs splanchniques.

Les RAMEAUX COMMUNICANTS PROFONDS dirigés d'avant en arrière, prennent origine du bord externe ou de la face profonde d'un ganglion de la chaîne sympathique; ils se divisent avant de se terminer en deux ordres de branches : une *branche externe* qui s'incline en dehors parallèlement au rameau superficiel, et se termine près de l'origine de ce dernier; une *branche interne* qui se termine dans le nerf rachidien près de sa bifurcation; il est fréquent de voir un petit filet croiser la face supérieure du nerf rachidien et se rendre ainsi directement dans la branche dorso-spinale. C'est de la branche interne que naît la racine sympathique du nerf sinu-vertébral.

3° Il existe pour le sympathique une ZONE DE TRANSITION à la limite du thorax et de l'abdomen.

Les rameaux communicants superficiels et profonds des deux derniers nerfs thoraciques, situés dans l'espace infra-pleural, perdent une partie de leurs caractères de rameaux thoraciques et prennent une partie de ceux des rameaux lombaires.

Lorsque la douzième côte est longue le rameau communicant superficiel du douzième nerf thoracique cheminant à la face externe du psoas, est en rapport intime avec les insertions du diaphragme au niveau de l'arcade du psoas, insertions épaissies par des faisceaux de renforcement décrits en 1923 par M. le professeur Villemain. Il s'étale en une bandelette nerveuse mince qui s'élargit peu à peu en se rapprochant de la chaîne sympathique.

Lorsque la douzième côte est courte l'étalement vers le haut du plexus lombaire qui en résulte (F. VILLEMAIN et R. DUFOUR), influe sur la disposition du rameau communicant superficiel du douzième nerf thoracique. Ce rameau traverse par une partie de ses fibres les faisceaux charnus du psoas, et le rameau communicant superficiel du onzième nerf prend la morphologie que possède le rameau du douzième dans les cas de douzième côte longue.

4° A la région lombaire, les RAMEAUX COMMUNICANTS SUPERFICIELS sont fournis exclusivement par les deux premières paires lombaires. Ils présentent deux ordre de branches :

Les branches intramusculaires cheminant à travers les fibres charnues du psoas,

Les branches juxta-vertébrales traversant les fibres d'insertion du psoas sur les disques intervertébraux.

Ces deux ordres de branches croisent la face externe de la chaîne sympathique et se continuent par les nerfs viscéraux lombaires du sympathique.

Les RAMEAUX COMMUNICANTS PROFONDS sont appliqués dans la gouttière transversale des corps vertébraux par le psoas. Ils prennent origine au niveau d'un ganglion de la chaîne, présentent des rapports intimes avec les vaisseaux lombaires, formant des anses nerveuses autour de ces vaisseaux; plaqués contre le squelette ils sont aplatis, avec quelques renflements moniliformes d'où partent des filets nerveux vasculaires. Ils se terminent près du point de sortie du nerf hors du trou de conjugaison. Au niveau des deux premières paires ce point se trouve en dedans de l'origine des rameaux superficiels.

Les rameaux communicants profonds des deux derniers nerfs lombaires sont obliques en bas et en dehors ; ils sont plus volumineux que ceux des paires précédentes. Il est fréquent de voir le ganglion sympathique lombaire correspondant se prolonger dans leur origine. On rencontre au niveau de leur terminaison un renflement, surtout au niveau des deux ou trois premiers nerfs lombaires, réuni au nerf sus ou sous-jacent par de fins filets nerveux.

5° Les rameaux communicants sacrés se rapprochent par leur constitution des rameaux communicants *profonds* des étages plus élevés; leurs fibres sont disposées en deux plans. L'un est constitué par les *branches externes* des rameaux communicant sacrés.

Celles-ci atteignent le nerf en dehors du trou sacré; l'autre est constitué par les *branches internes* ou *intra osseuses*;

elles pénètrent dans le canal sacré antérieur, une partie de leurs fibres se jettent dans le nerf un peu en dedans du trou sacré, l'autre remontant le cours de la branche antérieure de ce nerf se fusionne à elle peu après son origine.

Cette morphologie des rameaux communicants sacrés est à rapprocher de celle des rameaux communicants cervicaux ; leur disposition répond au même type : les rameaux du plan superficiel de la région cervicale peuvent être rapprochés des branches externes des rameaux communicants sacrés, et les rameaux du plan profond de la région cervicale des branches internes de ces rameaux.

6° Par conséquent les nerfs rachidiens de tous les étages, cervical, thoracique, lombaire et sacré, reçoivent des ganglions de la chaîne sympathique des rameaux communicants profonds : les unes externes abondent la branche antérieure du nerf rachidien, les autres internes se jettent sur le nerf à son point de bifurcation et abandonnent souvent un filet individualisé pour sa branche dorso-spinale.

7° Le contingent spinal des nerfs viscéraux thoraco-lombaires provient des rameaux communicants superficiels dont la plupart des fibres ont croisé la face externe de la chaîne sympathique sans être liées à la disposition des ganglions au niveau de la chaîne latéro-vertébrale.

8° Les nerfs viscéraux que le plexus honteux envoie au plexus hypo-gastrique (nerfs splanchniques pelviens d'HARMAN) doivent être rapprochés des nerfs viscéraux thoraco-lombaires : ces derniers par suite de la disposition des artères viscérales convergent vers la ligne médiane et s'appliquent contre la chaîne portée en avant par la saillie des corps vertébraux, tandis que des nerfs splanchniques pelviens ne convergent pas et ne présentent que des rapports à distance avec la chaîne sympathique plaquée contre le squelette en dedans de leur origine.

9° Les ganglions de la chaîne sympathique ne représentent pas des centres d'émission des nerfs splanchniques, venus au contraire des nerfs rachidiens par les rameaux communicants superficiels ; ils représentent au contraire des centres d'émission de fibres sans myéline :

Les unes, à destinée viscérale, ou bien se mélangent aux fibres blanches, ou bien cheminent isolément (région lombaire inférieure et région sacrée).

Les autres, à destinée pariétale, vont se fusionner aux nerfs rachidiens après avoir constitué le rameau communicant profond qui abandonne plusieurs filets à l'artère qu'il accompagne.

VU : BON A IMPRIMER :

Le Président,

F. VILLEMIN.

VU :

Le Doyen,

C. SIGALAS.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 14 Décembre 1932.

Le Recteur de l'Académie,

A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE

I. — Historique (avant 1870)

1. ANTONMARCHI (F.). — *Planches anatomiques du corps humain*, Paris, 1826.
2. ARNOLD (F.). — *Handb. des Anat. des Menschen*, 1850.
3. BECK (T.-S.). — On the nerves of the Uterus. *Philosophical transactions*, 1846, p. 215-233.
4. BERGEN (C. A. de). — *Diss. de nervo intercostali*, Francfort, 1731.
5. BICHAT. — *Anatomie descriptive*, Paris, an XI, 1802.
6. BICHAT. — *Recherches physiologiques sur la vie et la mort*, Paris, 1818.
7. BICHAT — *Anatomie générale*, in « *Œuvres complètes* », Paris, 1832, p. 316.
- 7 bis. BOURGERY et JACOB. — *Atlas d'Anatomie*, Paris, in-folio, 1866.
8. CRUVEILHIER. — *Traité d'Anatomie*, 1868, T. III, p. 668 et suiv.
9. DAREMBERG. — *Exposition des connaissances de GALIEN sur le système nerveux*, Paris, 1841.
10. DUVERNEY. — *Œuvres anatomiques*, T. I, Paris, 1761.
11. ECKARD. — *Lehrb. der Anat. des Menschen*, 1862.
12. ECKARD. — Mécanisme de l'érection. *Beitr. Anat. und Physiol*, 1863.
13. ETENNE de la RIVIERE (Charles). — *De dissectione partium corporis humani*, 1536, p. 69-76, (cité par Portal, T. I, p. 330).

14. EUSTACHE (B.). (1563). — *Tabulae anatomicae*. Amsterdam, 1722.
15. FLLAOPE (G.). — *Observationes anatomicae*, Venise, 1561, cité par PORTAL. (t. I, p. 568).
16. GALLIEN (II^e siècle). — Cité par PORTAL (t. I, p. 636).
17. GELLÉE (Maître Théophile). — *L'Anatomie française*, Dieppe, 1623.
18. HALLERCA (A. de). — *De vera nervi intercostalis origine*. Gottingen, 1743.
19. — *Eléments de Physiologie*, t. IV, 1762.
20. HEISTER (1711). — *L'Anatomie avec des essais de physique*. Paris, 1753.
21. HENLÉ. — *Handb. des Nervenlehre des Menschens*, Braunschweig, 1868.
22. HIPPOCRATE. — Cité par PORTAL (t. VI, p. 385).
23. HIRSCHFELD et LÉVEILLÉ. — *Iconographie du Système nerveux*. Paris, 1866.
24. HUNTER. — *Anatomische Beschreibung des schangeren menschlichen uterus*, 1802.
25. LANCISI (J.-M.). — *Epistola de structura usque gangliotum*, 1684.
26. LEE. — *The anatomy of the nerves uterus*. Londres, 1841.
27. LIEUTAUD. — *Anatomie historique et pratique*. Edition revue, t. I, 1776.
28. LOBSTEIN. — *De nervi sympathici humani fabrica usu et morbis*. Paris, 1823.
29. LONGET. — *Anatomie et physiologie du système nerveux des animaux et de l'homme*. Paris, 1842.
30. LUDWIG. — *Scriptores neurologici minores selecti*. Leipzig, 1791-1795 (4 vol.).
31. LUSCHKA. — Die fascia pelvina in ihren Verhalten zur hinteren Beckenwand. *Sitzungsber. Kaiserl. Akad. Wiss. WIEN* Bd XXXV, Abt III, 1859.
32. — *Die anatomie des menschlichen Körpers*. Tübingen, 1864.

- 34 MÜLLER (J.). — Über die organischen nierven der erectilen menschl. Geschlechtsorgane des Menschens. *Kon. Akad. der Wissen.*, 1835 p. 125.
35. NEUBAUER. — *Descriptio anatomica cardiacorum nervorum*. Frankfurt, 1772.
36. PANIZZA. — Ricerche sperimental sopra i nervi lettera ol prof. M. Buffalini. *Ann. univ. di medicina*, vol. CXXII, 1834, p. 468-482. Traduction TEDESCA, Erlangen, 1836.
37. PORTAL. — *Histoire de l'Anatomie et de la Chirurgie*. Paris, 1770, Didot.
38. RIOLAN. — *Anatomia corporis humani*. Paris, 1610, cité par PORTAL (t. II, p. 280).
- 39 — *Anthropologiae*, 1686.
40. RÜDINGER. — Über die Rückensmarksnerven des Bauchengeweiße. München, 1866, cité, in *Journal of Anat. and Phys*, 1872, p. 167.
41. SANTORINI (1705). — *Observationes anatomicae*, 1724.
42. SCARPA. — *Tabulae neurologicae ad illustrandum historiam anatomicam cardiorum nervorum, noni nervorum cerebri glossopharyngei et pharyngei ex octavo cerebri*, 1794.
43. VALENTIN. — *Traité de Neurologie*, in *Encyclopédie anatomique*. Trad. Jourdan, Paris, 1893.
44. VERHEYEN. — *De Humani corporis fabrica*, livre 7, 1543.
46. VIEUSSSENS. — *Neurographia universalis*. Lyon, 1685.
47. WALTER. — *Tabulae nervi thoracis et abdominis*. Berlin, 1783.
48. WILLIS. — *Opera omnia*. Genève, 1680.
49. WRISBERG. — De nervis viscerum abdominalium. *Commentationes Soc. regiae scient. Gaettingensis*, vol. II, 1779.
50. WINSLOW. — *Exposition anatomique de la Structure du corps humain*. Paris, 1732.

II. — Embryologie.

51. ABEL. — Further observations on the development of the sympathetic nervous system in man. *Journ. of Anat. and Physiol.*, vol. XLVII (p. 35-72).
52. ALLEN (F.). — Distribution of the nerves in *Polistotrema* and some special studies on the development of spinal nerves. *Journ. of comp. neurology*, vol. 28, 1917.
53. BALFOUR. — On the development of the skeleton of the paired fins of Elasmobranchii considered in relation its bearing on the nature of the limbs of the vertebrata. *Proceed. of the zool. Soc. of London*, 1881.
54. BONNET. — *Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte*, troisième édition, 1918, Berlin.
55. BRACHET. — *Traité d'Embryologie des Vertèbres*. Paris, 1921, chez Masson.
56. BROMAN. — Gründr. der Entwicklungsgeschichte des Menschen, *München u. Wiesbaden*, 1921, p. 301 et suiv.
57. BRUNI. — Appenti sviluppo dei systemo nervoso simpatico negli amnioti. *Archivio per la Scienze medische*. Vol. XL, p. 176-179, 1917.
58. CAMUS. — Über die Entwickl. des Sympathischennervensyst. der Frosch. *Arch. f. Mikroskop. Anat.*, vol. LXXXI, p. 1-52, 1912.
59. — L'origine indépendante du système nerveux sympathique. *Arch. de Morphol. gén. et expér.*, 1921, fasc. 2.
60. CRAW (C.-H.). — The develop. of the nerve cells in the ventral columns of the spinal cord. *Journ. of comp. Neurol.*, vol. 45, 1928.
61. DE CASTRO. — Evolucion de los ganglios simpaticos vertabrales i paravertebrales. *Trav. du Lab. de Recherches de l'Université de Madrid*, t. XX p. 113, 1922.

62. DUBREUIL. — *Leçons d'Embryologie humaine*, 1929, p. 268, Paris.
63. GANFINI. — La sviluppo del systema nervososympatico in alcuni pesci. *Archiv. italiano di Anat. e. Embryol.*, vol. X, pp. 574 à 643.
64. — La sviluppo del systema nervososympatico in alcuni rettili. *Archiv. italiano di Anat. e. Embryol.*, vol. XIII, p. 492-538.
65. — La sviluppo del systema nervososympatico negli ucceli. *Archiv. italiano di Anat. e. Embryol.*, vol. XV, p. 91-138.
66. — La sviluppo del systema nervoso sympatico negli mammiferi. *Archiv. italiano di Anatom. y Embryolog.*, vol. XVI, p. 43-125.
67. GÖTTE. — Die Entwicklung der Kopfnerven bei Fischen und Amphibien. *Arch. für Mikroskop. Anat.*, vol. LXXXV p. 1-165.
68. GOORMAGHTIGH. — Organogénèse et histogénèse de la capsule surrénale et du plexus coeliaque chez les oiseaux et les mammifères. *Ann. et Bull. de la Soc. de Méd. de Gand*, vol. V, 1914.
69. — Lorigine du système nerveux sympathique chez les oiseaux. *C. R. Assoc. des Anat.*, dix-neuvième Réunion, Strasbourg, 14-16 avril 1924.
70. HELD. — *Die Entwicklung des Nervengewebes bei den Wirbeltieren*, Leipzig, 1909, p. 232.
71. HIS, JUN. — Die Entwicklung des Herznerven systems bei Wirbeltieren. *Abhandlungen der Math. Phys. Classe der Königl. Sachsischen Gesells. der Wissensch.* Vol. XVIII, n° 1, 1891.
72. — Über die Entw. des Sympathicus bei Wirbeltieren mit besonderer Berücksichtigung der Herzganglien. *Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft*, 1892, p. 69.

73. — Über die Entwicklung des Bauch sympathicus bei Hühnchen und Menschen. *Arch. f. Anat. u. Physiol.* (Supplément anat.), 1897, p. 137.
74. HOVELACQUE. — *Anatomie des nerfs craniens et rachidiens et du système grand sympathique chez l'homme* Paris, 1927, p. 25.
75. IVANOV. — Über die Ontogenèse des chromaffinen Systems beim Menschen. *Zeitschr. f. Anat. und Entwickl.* Vol. LXXXIV, p. 238, 1927.
76. JONA. — Sullo sviluppo del systema interrénale e. del systema chromaffini. *Arch. Ital. d'Anat. e. Embryol.*, vol. XII (p. 341-348).
77. KOLLIKER. — *Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere*, 1876, p. 646.
78. KOHN. — Die Paraganglien. *Arch. f. Mikrosk. Anat. und Entwicklungsg.* Vol. LXII, p. 263, 1903.
79. KOLLMANN. — *Hand atlas der Entwicklungsgesch. des Mensch.*, Jena, 1907, t. II.
80. KUNTZ. — The development of the sympathetic nervous system in mammals and in birds. *The Journ. of comp. Neurol.* Vol. XX p. 241-258 et p. 283-308, 1910.
81. — The development of the sympathetic system in man. *The Journ. of comp. Neurol.* Vol. XXXII, p. 173-229, 1920.
82. — The role of cells of medullary origin in the development of the sympathetic trunks. *The Journ. of comp. Neurol.* Vol. XLII, 1931.
83. LAIGNEL-LAVASTINE. — *Recherches sur le plexus solaire.* Thèse Paris, 1902-1903.
84. MARCUS. — Cité in CAMUS. *Rev. Arch. de Morph. gén. et expér.* 1921, deuxième fasc., p. 63.
85. NEUMAYER. — Histogenese und Morphogenese des peripheren Nerven systems des Spinalgangliens und des Nervus sympathicus. *Handb. des Vergleich. u. experim. Entwicklungslehre der Wirbeltiere* (Oscar Hertwig). Vol. II, t. 3, p. 551, 1906.

86. ONODI. — Über die Entw. des Sympathischen Nervensystems. *Arch. f. Mikrosk. Anat.*, vol. XXVI, p. 61-533, 1886.
87. PATERSON. — Development of the sympathetic nervous-system in mammals. *Physiolog. Trans. of the Roy. Soc. of London*, vol. CLXXXI, p. 159, 1891.
88. PEDASCHENKO. — Die Entwicklung der Augenmuskelnerven. *Anat. Anzeiger*. Vol. XLVII, p. 145-180.
89. ROSSI (F.). — Sullo sviluppo del systema sympathico abdominale et pelvico nel uomo. *Trav. du Lab. de Rech. de l'Université de Madrid*, t. XXVI, fasc. 3-4, p. 263-355, 1930, 63 fig.
90. Roud (A.). — Contribution à l'étude du développement de la capsule surrénale. *Bull. de la Soc. Vaudoise des Sciences Naturelles*. Vol. XXXVII, p. 187-258, 1902.
91. STOHR (Junior). — *Mikroskopische Anatomie des vegetativen Nervensystems*, 1928, Berlin.
92. STREETER. — Die Entwicklung des Nervensystems (extrait de Keibel-Mall). *Handb. der Entw. des Menschen*, t. II, p. 116-144, 1921.
93. TANDLER. — Cité in RIO BRANCO. *Le Tronc coeliaque*. Thèse Paris, 1910.
94. TERNI. — Rizerche sulla struttura e. sull' evoluzione del sympatico dell' uomo. *Monitore Zoologico italiano*, vol. XXXIII, n° 4-5, 1922, p. 67.

III. — Anatomie.

95. ABUREL, M^{re} et M. CHAUCHARD. — Le réflexe vaso-moteur par excitation du nerf hypogastrique : mesure de l'excitabilité des voies centripètes sympathiques. *Soc. de biologie*, 25 avril 1931.
96. — Recherches physiologiques sur l'innervation motrice de la vessie. *Soc. de biologie*, 1931, n° 2, 4 juillet, p. 1036-38.

97. — Réflexe moteur de la vessie. Réflexe d'axone. *Soc. de biologie*, 11 juillet 1931, n° 2, p. 1267-69.
98. — Influence de la section sur la chronaxie du nerf hypogastrique. *Soc. de biologie*, 11 juillet 1931, n° 2, p. 1269-70.
99. ALAMARTINE. — Les nerfs du corps thyroïde. *Lyon chirurgical*, t. XVII, 1920, p. 470-474.
100. ALVAREZ, HOSOI, OVERGARD et ASCANIO. — La dégénérescence du Vague et des nerfs splanchniques sur le tractus digestif. *American Journal of Physiology*. T. LXC, nov. 1929 p. 631.
- 101 ARNOULD. — *Contribution à l'étude de la structure intime du plexus sacré, envisagée surtout au point de vue de l'agencement de ses faisceaux moteurs*. Thèse Bordeaux, 1892-93.
102. ASCANIO et ALVAREZ. — La motilité du muscle intestinal chez l'homme. *Américan Journal of Physiology*. Nov. 1929, p. 607.
103. BEAUNIS et BOUCHARD. — *Anatomie descriptive*, cinquième édition, 1894.
104. BERGIER. — *Contribution à l'étude anatomique du plexus hypogastrique chez la femme*. Thèse de Lyon, 1919-1920.
105. BERNARD (Raymond) et THEODORESCO (Dan). — La résection du nerf dit présacré. *Journal de chirurgie*. T. 34, n° 3, mars 1928, p. 340.
106. BONNIOT. — La résection de l'apophyse transverse de la cinquième vertèbre lombaire. *Lyon chirurgical*, juillet-août 1921 (p. 445-461).
107. — Le plexus lombaire. *Archives de morphologie générale et Expériment.*, 1922, fascicule 12.
108. — *Le plexus lombaire*. Thèse Lyon, 1922.
109. BOTAR. — Recherches anatomiques sur le plexus sympathique pelvien. *Ann. d'anat. path. et d'anat. norm. méd. chir.* Oct. 1931, p. 1053.

110. — Recherches anatomiques sur le tronc symp.-abdomino-pelvien et les rameaux communicants correspondants. *Ann. d'anat. path. et d'anat. norm. méd. chir.* Nov. 1931, p. 1191.
111. — La structure du tronc symp. et des rameaux communicants lombo-pelviens chez l'homme. *Ann. d'anat. path. et d'anat. norm. méd. chir.* Déc. 1931, p. 1286.
112. BOTAR (J.). — Recherches anatomiques sur les rameaux communicants et les rameaux viscéraux chez les vertèbres. *Bulletin du Muséum*, deuxième série. T. III, n° 8. Décembre 1931, p. 727-736.
113. — Etude sur les rapports des rameaux communicants thoraco-lombaires avec les nerfs viscéraux chez l'homme et l'animal. *Ann. An. Path.* Janvier 1932, p. 88-100. T. IX, n° 1.
114. — La chaîne sympathique latéro-vertébrale lombaire, ses ganglions, ses rameaux communicants chez le nouveau-né. *Ann. An. Path.* Avril 1932. T. IX, n° 4, p. 449.
115. — Le sympathique thoracique chez le nouveau-né. *Ann. An. Path.* Juillet 1932. T. IX, n° 7, p. 812-818.
116. — C. R. Assoc. des Anatom., vingt-septième réunion. Nancy. Mars 1932. Sur la classification des rameaux communicants du sympathique, page 81.
117. — Sur l'origine des fibres des nerfs splanchniques thoraco-lombaires. C. R. Assoc. des anat., vingt-septième réunion. Nancy 1932, page 93.
118. — Sur les nerfs splanchniques pelviens. C. R. Assoc. des anat., vingt-septième réunion. Nancy 1932, page 97.
119. CABANAC. — Etude anatomique du sympathique cervico-thoracique suivie d'une systématisation du sympathique cervical. Thèse Montpellier, 1931.
120. CORDÉR. — Sur l'innervation de l'utérus. C. R. Soc. de biologie, 1921, p. 898.

121. — Discussion du rapport d'HOVELACQUE sur le sympathique du membre supérieur. *Ann. An. Path.* T. VI, n° 7, 1929, p. 997.
122. CRUVEILHIER. — Traité d'anatomie, 1871. T. III, p. 668.
123. DANIELOPOLU. — Anatomico-physiologie des voies sensibles cardio-aortiques chez l'homme. Leur importance dans la pathogénie et le traitement chirurgical de l'angine de poitrine. *Presse Médicale*, n° 8, 27 janvier 1926, p. 113-116.
124. DELAMARE et TANASECO. — Recherches sur des artères du sympathique céphalique. *B. M. Soc. anat.* Paris, 1905, p. 548-549.
125. — Recherches sur les artères du sympathique abdominal. *B. M. Soc. Anat.*, Paris, 1905, p. 546-548.
126. — Etude sur les artères du sympathique cervico-thoraco-abdominal. *J. d'anat. et de Physiologie*, 1906 (p. 27-107).
127. DELAMARE et LESOURD. — Les artères du Sympathique thoracique. *B. M. de la Soc. Anat. de Paris*, 1905 (p. 599-600).
128. DELMAS (Jean). — Nouvelle systématisation du système viscéral. *Presse Médicale*, 11 mai 1927, n° 38, p. 596.
129. DELMAS et CABANAC. — Sur la signification des cloisons sagittales du cou, des ligaments vertébro-péricardiques. *C. R. Assoc. des anatomistes*, vingt-cinquième réunion. Amsterdam, 1930.
130. DELMAS et LAUX. — Constitution, forme et rapport du nerf présacré, vingt-deuxième réunion. *C. R. Assoc. des Anat.* Londres, 1927.
131. DELMAS et JAYLE. — Distribution abdomino-pelvienne du système nerveux végétatif. *Ann. Anat. Path. et An. Méd. Chirurg.*, huitième année, n° 9. Décembre 1931, p. 1233-1237.
132. DELMAS et LAUX. — Constitution, forme et rappots du nerf présacré. *Montpellier Médical*, 1927.

133. — Disposition générale du système vasculaire. *C. R. Assoc. des Anatomistes*, vingt-sixième réunion. Varsovie. Août 1931, p. 132.
134. DELMAS, LAUX et CABANAC. — De l'influence des dispositions artérielles du creux sus-claviculaire sur la morphologie du sympathique cervical. *Ann. Anat. Path. et d'Anat. norm. méd. chir.*, 5 mars 1931, p. 306.
135. DROBNIK. — Topographische, anatomische Studien über den Halssympathicus. *Archiv. für Anat. and. Entwicklungsgeschichte. Anat. abb.*, 1887.
- 135 bis. DUFOUR (R.). — Le douzième nerf dans ses rapports avec les limites du thorax et de l'abdomen. *Journal de Médecine de Bordeaux*. Mai 1930.
136. FÉLIX (Willy). — Anatomische experimentelle und Klinische Untersuchungen über den Phrenicus and über die Zwerchfellinnervation. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*. Bd CLXXI, 1922, p. 283-397.
137. FRANCK (F.). — Anat. du N. vertébral chez l'homme et les mammifères. *Journ. de Phys. et de Path. génér.* T. I, 1899, p. 1176-1185.
138. — Anat. et Physiol. du N. vertébral; étude d'ensemble. *Soc. Biologie* (vol. Jubilaire), 1899, p. 76-85.
139. — Recherches sur les nerfs dilatateurs de la pupille. *Trav. du laboratoire du prof. Marey*, vol. IV, p. 26.
140. — Recherches sur l'innervation vaso-motrice du pénis. *Arch. de Physiologie normale et pathologique*, 1895.
141. GASKELL. — On the structure, distribution, and fonction of the nerves which innervate the visceral and vascular systems. *Journ. of. Physiology*, vol. VII, 1888, p. 1-80.
142. — *The Involuntary nervous system*, 1920 (Londres).
143. GÉGENBAUR. — *Lehrbuch der Anat. des Menschen*, Leipzig, 1892.
144. GÉRARD. — *Traité d'anatomie humaine* (Lille 1920).

145. GILLIS. — *Anat. elem. des centres nerveux et du syst. sympathique chez l'homme*. Paris, 1927, Masson éditeur.
146. GUILLAUME (A.-C.). — Note relative à l'anatomie du ganglion étoilé du sympathique. *B. M. Société anat. de Paris*, 90^e année. T. XVII, 1920, p. 345-349, sixième série.
147. — Note relative à l'anatomie descriptive du nerf vertébral. *B. M. Soc. anat. Paris*, 90^e année. T. XVII, 1920, p. 349-356, sixième série.
148. — *Le sympathique et les systèmes associés*, Paris, Masson, 1920.
149. — Note sur l'anatomie du sympathique cervico-thoracique. *C. R. Ass. Anat.*, seizième réunion, Paris, 1924, p. 147.
150. HARMAN. — The caudal limit. of the lumbar viscéral efferent nerves in man. *Journ. of Anat. and, Physiol.* Vol. 403-421.
151. — The pelvic splanchnic nerve. *Journ. of anat. and Physiol.* Vol. XXXIII, 1899, p. 386-399.
152. — The anterior limit. of the cervico-thoracic viscerol efferent nerves in man. *Journ. of Anat. and. Physiol.* Vol. XXXV, 1900, p. 357-380.
153. HENLE. — *Handbuch der Gefässlehre des menschen*, 1876.
154. HERBERT. — *Le sympathique cervical. Etude anatomique et chirurgicale*. Thèse de Paris, 1900.
155. HOVELACQUE. — *Anatomie descriptive et topogr. des racines rachidiennes postérieures. Les divers procédés de radicotomie postérieure*. Thèse Paris, 1911-12.
156. — Les rameaux communicants du sympathique cervical. *Annales Anat. Path. et d'Anat. norm. et Méd. chir.* Tome I, n° 6. Novembre 1924 (p. 605-616).
157. — Le nerf sinu-vertébral. *Ann. An. Path. et An. norm.* Tome II, n° 5. Septembre 1925 (p. 435-443).
158. — *Anatomie de nerfs craniens rachidiens et du système nerveux sympathique*. Paris, 1927, Doin édit.

139. — Le sympathique du membre supérieur. *Ann. Anat. Path. et d'Anat. norm. et Méd. chir.* T. VI, n° 7 bis. Octobre 1929 (p. 968).
160. HOVELACQUE et HARBURGER. — Les branches collatérales du sympathique thoracique à distribution vasculaire et viscérale intra-thoracique. *B. M. Soc. anat. Paris*, 95° année, juillet 1923, p. 158-164.
- 160 bis. HUARD. — *Le sinus costo-diaphragmatique de la plèvre*. Thèse Bordeaux, 1924.
161. HUBER (C.). — Morphologie du système sympathique, XVII^e CONGRÈS INTERNATIONAL DES SCIENCES MÉDICALES. Section d'anat. et d'embryologie. Londres, 6-12 août 1913.
162. HKRTL (J.). — *Lehrbuch des Anatomie des Menschen*. Wien, 1889.
163. JONNESCO. — *Le Sympathique cervico-thoracique*. Paris, 1923. Masson.
164. JONNESCO et DEMETRE IONESCO. — L'état fonctionnel du cœur après l'extirpation du sympathique cervico-thoracique. *Presse Médicale*, n° 103, 26 décembre 1923, p. 1697-99.
165. JUBA (A.). — Beitrage zur Anat. der Rami communicantes. *Zeitschrift fur Anat. und Entw. Gesch.* Abt. 1, Bd 92, 1930, p. 224-238.
166. KOELLIKER. — *Der Feinere Bau und die Functionen des sympathische Nervensystem*. Wuzbourg, 1894.
167. KRAUSE. — *Handbuch der menschlichen anatomie*. Bd III, 1880. Anatomische varietaten.
168. LAIGNEL-LAVASTINE. — *Recherches sur le plexus solaire*. Thèse Paris, 1902-1903.
169. LANGLEY. — The arrangement of the sympathetic nervous system based chiefly on observations on pilo motor nervs. *J. of Physiology*. Vol. XV, 1894, p. 176-244.
170. — *Système nerveux autonome sympathique et para-sympathique*. Traduction Thiféorati. Paris, 1923.

171. LATARJET et BONNET. — Le plexus hypogastrique chez l'homme. *Lyon chirurgical*. T. IX, 1913, p. 649-644.
172. LATARJET et BERTRAND. — Recherches anatomiques sur l'innervation des capsules surrénales des reins, partie sup. de l'uretère. *Lyon chirurgical*. T. IX, 1923, p. 452.
- 173 bis. — Les rameaux communicants du sympathique thoracique. *Journal des Sociétés de Médecine de Lyon*, 1926, n° 7, p. 71-74.
174. LAUX. — *Etude anatomique du sympathique pelvien*. Thèse de Montpellier, 1927.
175. LAUX et JAYLE. — Les nerfs du foie. *C. R. Association des anatomistes*. Varsovie, 1931, page 358-360.
176. LERICHE et FONTAINE. — La chirurgie du sympathique, DIXIÈME RÉUNION NEUROLOGIQUE INTERNATIONALE. Paris, 3 juillet 1929, in *Revue neurologique*. T. I, 1929. (p. 1046-1095).
177. MARAGE. — *Le sympathique des oiseaux*. Thèse. Faculté Sciences, Paris, 1889.
178. MARINESCO et MINEA. — Uber die mikrosympatischen hypospinalen ganglien. *Neurologischer Centralblatt* n° 4, 1908, p. 146.
179. MATSUI. — Contribution à l'étude de l'anatomie du système nerveux sympathique. Extrait de *Japan. Journ. of med. sciences* (Anatomie). Mai 1928. Vol. I, n° 3, paragraphe 83.
180. MATSUSHIMA (S.). — Sur le douzième ganglion thoracique, 1929. Extrait de *Japan Journ. of med. sciences* (Anatomie). Octobre 1931, vol. III, n° 1, paragraphe 158.
181. — Contribution à l'étude du tronc sympathique lombaire et sacré de l'homme. Extrait de *Japan Journ. of med. sciences* (Anatomie). Octobre 1931. Vol. III, n° 1, paragraphe 159.

182. MINNE. — *Les rami communicantes du système sympathique. Etude anatomique; technique des rami-sections.* Thèse de Lille, 1929, p. 134.
183. MONTEIRO (H.) et RODRIGUÈS. — Les variations du nerf vertébral. *C. R. Associat des Anat.*, vingt-sixième réunion. Août 1931, p. 406.
184. MONTEIRO H.) et PEIRA (Sousa). — A propos des rapports entre le vague et le sympathique. *C. R. Assoc. des Anat.*, vingt-sixième réunion. Août 1926.
185. ONODI. — Uber das verhaltnis der cerebro-spinalen faserbündel zum sympathischen grenzstrange. *Archiv. für anatomie und Physiologie.* Anat. abt., 1884, S. 145-169.
186. ORTSILLORCA (F.) et BOTAR (J.). — Lymphatiques des ganglions de la chaîne symp. chez le nouveau-né. *Annales d'Anat. path. et d'Anat. normale médico-chirurgicale.* Tome IX, n° 7, juillet 1932.
187. PATERSON. — The morphology of the sacral plexus in man. *Journal of Anat. and Phys.*, 1887. Vol. XXI (p. 407-412).
188. — The limb. plexus of mammals. *Journ. of. An. and Phys.* Vol. XXI, 1887 (p. 611-634).
189. — The position of the mammalian limb. *Journ. of. And. Phys.* Vol. XXIII, 1889.
190. — The origin and distribution of the nerves of the lower limb. *Journ. of. An. and. Physiol.* Vol. XXVIII, 1894, p. 186.
- 190 bis. PEIRA (Sousa). — *Nervi splanchnici.* Porto, 1929 (p. 343-168).
191. POIRIER. — *Traité d'Anatomie humaine.* Paris, 1907.
192. PROUST, MAURER et DREYFUS. — La chaîne sympathique latéro-vertébrale. *Ann. d'Anat. pathol. et d'Anat. norm. méd. chir.* Novembre 1932.
193. QUAIN. — *Quain's anatomy*, vol. III, p. 359, 1878.

194. RANSON et BILLINGSLEY. — The thoracic trunkus sympatheticus rami communicantes and splanchnic nerves in the cat. *J. of comparat. neurology*. Vol. XXIX, 1918 (p. 405-439).
195. REICHER (M.) (de Wilno). — Contribution à l'étude anatomique topographique du système de l'aorte chez l'homme adulte et le nouveau-né. *C. R. Assoc. des An.*, vingt-sixième réunion. Varsovie, 1931.
- 195 bis. ROSSI. — Recherches anatomiques sur les nerfs grands splanchniques, petit splanchnique et splanchnique inférieur de l'homme. *Archives italiennes d'anatomie*. Vol. XXIV, fasc. 4, 1927.
196. ROUSSEL (Jean). — Contribution à l'étude du sympathique pelvien. *Topographie chirurgicale du nerf dit présacré*. Thèse de Paris, 1926.
197. ROUSSEL. — Anesthésie des nerfs splanchniques et des plexus mésentériques supér. et infér. en chirurgie abdominale. *Presse Médicale*, 3 janvier 1923, p. 4.
198. ROUVIÈRE. — La disposition du paquet vasculo-nerveux intercostal. *B. M. Société anat. de Paris*, 1924, p. 539-540.
199. — *Anatomie humaine*. Paris, 1928.
200. RUSSEL. — An experimental investigation of the nerve roots which enter into the formation of the lumbo sacral plexus of macacus rhesus. *Proceed of the Roy. Soc. of London*. Vol. LIII, 1893, p. 459-462.
201. — An experimental investigation of the cervical and thoracic nerve roots in relation to the subject of wry-neck. *Brain*, 1897, p. 35-36.
202. SAPPEY. — *Traité d'anatomie descriptive*, quatrième édition, Paris, 1889.
203. SAUVAGE. — La partie thoracique du grand sympathique chez les sauriens. *C. R. Académie des Sciences*. T. CL, 1910, n° 12, p. 799-800.

204. — La partie abdominale du grand sympathique chez les sauriens. *C. R. Académie des Sciences*. T. CL., 1910, n° 12, p. 1077-1078.
205. SEGOND (Robert). — *Etude de l'innervation des organes génitaux de la femme. Déduction chirurgicale que l'on peut tirer de cette étude*. Thèse Paris, 1926.
206. SERÈS. — Corrélation fonctionnelle vésico-rénale. *J. d'Urologie*, 1923. T. 16, p. 177-204.
207. SEVEREANO. — Du plexus lombaire. *Bibliographie anatomique*, 1904. T. XIII, page 299-313.
208. SOULIÉ. — Les nerfs rachidiens in Poirier.
209. TANANESCO. — Les artères du S. pelvien. *B. M. Soc. Anat. Paris*, 1906, n° 6, p. 438-439.
210. TCHERBOKSAROFF. — Ueber sekretorische nerven des Nebennieren. *Pflüger's Archiv.*, 1910.
211. TEBBS. — The sympathetic innervation of the aorta and intercostal arteries. *J. of An. and. Phys.* Vol. XXXII, 1898, p. 308-311.
212. TESTUT. — *Anat. humaine*, Paris, 1921.
213. TESTUT et LATARJET. — *Anat. humaine*, Paris, 1928.
214. THOMAS (A.). — Le sympathique thoracique dans un cas de mal de Pott. *Ann. d'An. Path. et d'Anat. norm. méd. chir.*, 1923 (p. 1 à 25).
215. THOMSON. — The nerve which forms the superior limit of the lumbar plexus. *Journ. of Anat. and Phys.* Vol. XXIX, 1894-95, p. 44.
216. TOKURA. — Uber des Nervenendigungen im Bauchfell und im diaphragma des Säugethiere. *Folia anatomica Japonica*, Bd III, heft 4, 5. S. 209-214.
217. TROÏZKY (A.). — Les vaisseaux lymphatiques du grand sympathique et des ganglions semi-lunaires du plexus solaire chez les cercopithecidés. *Bull. du Muséum*, deuxième série, tome II, n° 2. Février 1930, pages 195-203.

218. TURNER (W.). — Some additionnel varieties in the distribution of the nerves of the human body. *J. of Anat. and Phys.* Vol. VI, p. 101.
219. UEMATSU. — La terminaison anat. des f. nerv. centr. du grand splanchnique, 1929. Extrait de *Japan J. of Med. Sc.* (Anat.), octobre 1931. Vol. III, n° 1, paragraphe 181.
220. VAN ANDRIGA. — *La chaîne sympathique lombaire et ses rameaux communicants. Etude anatomique et déductions thérapeutiques.* Thèse de Montpellier, 1931.
221. VELLUDA (C.) et JIANU. — Origine anormale du nerf vertébral coexistant avec une anomalie de l'artère vertébrale. *Ann. Anat. Pathol. et An. norm. medic. chir.* T. III, n° 4, avril 1926, p. 415-416.
222. VILLANDRE. — Plexus hypogastrique et son ganglion chez embryon avant la fin du troisième mois. *B. M. Soc. An. Paris*, 1913, n° 6, p. 315-325.
223. VILLEMIN. — Les insertions postérieures du diaphragme et la situation des reins chez l'homme adulte. *C. R. Assoc. d'Anat.*, dix-huitième réunion, Lyon, 1923.
224. — *Précis d'anatomie topographique*, 1927, Paris, Bailière.
225. VILLEMIN et DUFOUR. — La terminaison du pneumogastrique droit dans l'abdomen chez l'homme. *Ann. An. Path. et Ann. norm. médico-chir.* Octobre 1929.
226. — Constitution du plexus mésentérique inférieur chez l'homme. *Ann. An. Path. et Ann. norm. médico-chir.* Octobre 1929.
227. — Recherches macroscopiques sur les rameaux communicants de la chaîne symp. lombaire chez l'homme adulte. *Journal de médecins de Bordeaux*, 20 avril 1930.
228. — Contribution à l'étude des origines du plexus lombo-aortique chez l'homme. *Gaz. hebd. des Sc. médic. de Bordeaux*, 27 avril 1930.

229. — Des rapports de la forme du plexus lombaire et en particulier du type de la douzième côte. *Gaz. hebd. des Sc. médic. de Bordeaux*, mai 1930.
230. — Le plexus mésentérique commun chez l'homme. *Gaz. hebd. des Sc. médic. de Bordeaux*, mai 1930.
231. VILLEMEN et HUARD. — L'orifice de l'aorte abdominale et les limites postérieures du thorax et de l'abdomen. *C. R. Soc. Biologie*, 1924.
- 231 bis. — Les limites postérieures du thorax et de l'abdomen. *C. R. Assoc. des Anat.*, dix-neuvième réunion, 1924.
232. WALTHER (Paul). — *Etude sur le plexus solaire*. Thèse Paris, 1924.
233. WERTHEIMER (P.). — *L'innervation et l'énervation gastrique. Etude anat. expérimentale et clinique*. Thèse Lyon 1921-1922.
234. WERTHEIMER et BONNIOT. — *Chirurgie du tonus musculaire. La section des rameaux communicants*. Paris 1926.
235. WINTREBERT (P.). — Sur le passage à travers les ganglions spinaux de faisceaux provenant des racines motrices et se rendant aux nerfs dorsaux, chez les batraciens. *Compte-rendu à l'Académie des Sciences*, Paris, 1906, CXLII, p. 348-350.
236. ZUMSTEIN. — Zur Anatomie und Entwicklung der Venensystems des Menschen. *Anat. Hefte*, H. 19-20, Bd. VI, 1896.

IV. — Références diverses.

237. ALVAREZ, HOSOI, OVERGARD et ASCANIO. — Effets de la section et de la dégénérescence du vague et des nerfs splanchniques sur le tractus digestif. *American Journal of Physiology*, TXC, nov. 29, p. 631.

238. BARD. — Bases physiologiques de la Chirurgie du Sympathique. *Lyon Chirurgical*, 1927, p. 241.
239. BARDON et LEURET. — Section des rami communicants dans un cas de crise gastrique du tabès. *Gazette hebdomadaire des Sc. Médicales Bordeaux*, n° 18, 29-4-28.
240. BAZY et LATAIX. — Causalgie prenant origine au niveau d'un moignon d'amputation de la cuisse droite; section des rameaux communicants lombaires du tronc sciatique droit. *Société Nationale de Chirurgie*, 13 janv. 1926, p. 152-158.
241. BONNET (Paul). — Névralgie pelvienne rebelle secondaire à une prostatectomie hypogastrique. Action directe sur le plexus hypogastrique périprostatique par périneotomie. Guérison datant de quatre mois. *Lyon Chirurgical*, 1927, t. 24, p. 117.
242. COTTE. — Le sympathique hypogastrique. *Presse Médicale*, Paris, 1925, p. 33-98.
243. — Sur la chirurgie du sympathique pelvien en gynécologie. *Paris Médical*, Juin 1927, n° 25.
244. — A propos des interventions sur le sympathique pelvien en gynécologie. *Lyon Chirurgical*, t. 24, n° 1, 1927, p. 103.
245. — Sur la technique de la résection du nerf présacré. *Lyon Chirurgical*, t. 24, n° 4, 1927, p. 403.
246. COTTE et NOEL. — Sur la constitution histologique du nerf présacré. *Lyon Chirurgical*, t. 24, n° 4, 1927, p. 404.
247. DANIELOPOLU, RADOVICI et CARNIOL. — Recherches sur le tonus des muscles volontaires, rôle du système végétatif dans la production de l'hypertonie. *Revue Neurologique*, 1922, p. 1186-1203.
248. FOIX. — Sur le tonus et les contractures. *Revue Neurologique*, t. 31, juillet 1924.
249. FONTAINE (R.). — *Les résultats actuels du traitement chirurgical de l'angine de poitrine*. Thèse Strasbourg, 1925.

250. FONTAINE et HERMAN. — Recherche expérimentale sur l'innervation pulmonaire. *Lyon Chirurgical*, janvier 1923, p. 2956.
251. HAMET (R.) — Effets de l'excitation simultanée du vague et du sympathique sur le cœur et l'intestin. *C. R. Académie des Sciences*, 27 février 1928.
252. HAZAMA. — Recherches sur les nerfs vaso moteurs des racines postérieures et antérieures des nerfs rachidiens. Extrait de : *Jap. J. of Médica Sc.* (anat.), mai 1928, vol. 1, n° 3, paragraphe 578.
253. JONESCO et TEITEL (Bernard). — Structure des fibres nerveuses végétatives. *Ann. d'Anat. Pathol. et d'Anat. Médico-Chir.*, t. VI, n° 5, mai 1929, p. 481-487.
254. JEAN. — Les nerfs splanchniques au point de vue chirurgical. *Archives de Médecine et Pharmacie Navale*, t. CXI, 1921, p. 292-302.
255. — Essai sur la chirurgie des crises gastriques du tabes. *Lyon Chirurgical*, 1921, p. 339.
256. KISS (F.). — Les éléments sympathiques des ganglions crâniens. *Ann. d'Anat. Pathol. et d'Anat. Norm. Méd.-Chir.*, octobre 1931, p. 1052.
257. KISS et BOTAR. — Rapports entre les ganglions symp. et les nerfs végétatifs. *Ann. d'Anat. Pathol. et d'Anat. normale Médico-Chirurgicale*, 1931, n° 7, juillet, p. 701.
258. KUNTZ and D. I. TORNSWORTH. — Distribution of afferent fibers via sympathetic trunks and gray communicating rami to brachial and lumbosacral plexus. *J. of Comp. Neurol.*, 1931, décembre, 389-399.
259. KURE (K.) et SÆGUSA G.). — Sur le para symp. spinal., 1929. Etrait de *Japanese J. of Médical Sciences* (Anatomie), oct. 1931, vol. III, n° 1, paragraphe 156.)
- 259 bis. LANGLEY. — On the large medulated fibers of the sympathetic system. *J. of Physiol.*, 1892, vol. XIII, p. 784.

260. LANGLEY et ANDERSON. — The constituents of the hypogastric nerves. *J. of Physiol.*, t. XVII, 1894, p. 177-191.
261. LEHMANN. — Section des rami comm. au cours des paralysies spasmodiques. *Bruns Beitrage z. Klin. Chir.*, t. 143, fasc. 1, 1928, p. 118.
262. LERICHE et FONTAINE. — Quelques faits nouveaux touchant à l'anatomie normale du sympathique basés sur l'examen histologique de 40 pièces opératoires. *Presse Médicale*, an XXXVII, n° 55, 10 juillet 1929, p. 903.
263. LOYEZ (M^{re}). — Coloration des fibres à myéline par hématoxyline au fer après inclusion à la celloïdine. *C. R. Société de Biologie*, 1910.
264. MICHON. — Dix observations d'opérations sur le sympathique pelvien chez la femme. *Lyon chirurgical*, t. 23, n° 4, 1926, p. 459.
265. MULLER (L.-R.). — *Das Vegetative Nerven system*. Berlin 1920.
266. MULLER et GLASER. — *Deutsch Zeitschrift für Nervenheilkunde*. Bd. 46, 1913, S. 325-365.
267. NAKANO (A.). — Sur l'action des nerfs végétatifs sur la diapédèse dans l'épithélium viscéral, 1929. Ext. de *Jap. J. of Medical Sc.* (Anatomie), oct. 31, vol. 3, n° 1, paragraphe 116.
268. PAPILIAN (V.) et BUSULENGER (A.). — Recherche expér. sur la localisation du centre médullaire accéll. du cœur. *Ann. d'Anat. Path. et Anat. Norm. Méd.-Chir.*, mai 1926, p. 524.
269. PIERI (G.). — Ramisection du sympathique lombaire et sacré. *Annali italiano di chirurgia*, Naples, 1926, tome V, page 630.
270. — La résection du sympathique thoracique. *Annali Italiano di Chirurgia*, 1927, tome VI, n° 7, page 250.
271. — Expériences chirurgicales sur le système nerveux viscéral de l'homme. *Presse Médicale*, an. 36, n° 74, n° 1193, 15 septembre 1928.

272. PIERI et BROGLIO. — La ramisection du sympathique dans le traitement de la néphralgie. *Archivio italiano di Chirurgia*, tome XV, n° 5, mai 1926, page 574.
273. ROSSI. — On the afferents paths of the sympathetic nervous system, with special reference to nerve cells of spinal ganglia sending their peripheral processus into the rami communicantes. *Journ. of Comp. Neurol.*, vol. XXXIV, 1922, pp. 493-503.
274. ROUX (J.-Ch.). — Note sur l'origine et la terminaison des grosses fibres à myéline du grand sympathique. *C. R. Société de Biologie de Paris*, 28 juillet 1900, pp. 735-736.
275. — *Lésions du système grand sympathique dans le tabès et leur rapport avec les troubles de la sensibilité générale*. Thèse Paris 1900.
276. ROYLE. — The treatment of spastic paralysis by sympathetic ramisections. *Surgery Gynecology and Obstetric*, vol. XXXIV, n° 6, 1924, pp. 701-720.
277. — Ramisection sympathique dans le traitement des paraplégies spasmodiques congénitales. *British Medical Journal*, 30 avril 1927.
278. RUVERTONI (F.). — Radicotomie et ramisection. *Anales de l'Institutio de Neurologici de Montevideo*, t. I, pp. 150-165, 1927.
279. SEBEK. — A propos des réflexes du sympathique. *Revue Neurologique tchèque*, 1929, n°s 1-2.
280. — La tensio du liquide céphalo-rachidien et le sympathique. *Revue Neurologique tchèque*, 1929, n°s 4-6.
281. SINGER. — La première tentative de traitement de l'angine de poitrine par la ramicotomie antérieure C8-D3. *Wiener Klinische Wochenschrift*, an XL, n° 31, 4 août 1927, pp. 989-991.
282. SPÉRINO. — Sulla presenza di cellule ganglioni sulla de corso delle fibre che con pogano i nervi splanchnicus major et minor. *Gazetta degli ospedali*, 1886, n° 10, p. 75.

283. TAKAGI. — Studien über den Faserverlauf in der somato-autonomen Verflechtungszone des Nervensystems. Zweite Mitteltg. *Folia Anat. Japon.*, Bd IX, 1931.
284. UEMATSU. — La terminaison anatomique des fibres nerveuses centripètes du grand splanchnique, 1929. Extrait de *Japon J. of Méd. Sc. (Anat.)*, oct. 31, vol. III, n° 1, paragraphe 181.
285. VAN BOGAERT et VERBRUGGE. — Pathogénie et traitement chirurgical des crises gastriques du tabès : Neuro-ramisection. *Surgery gynecology and obstetrics*, vol. 48, n° 4, oct. 1928, p. 543.
286. VERBRUGGE. — Sur un nouveau cas de neuro-ramisection pour crise gastrique tabétique. *Bruxelles Médical*, 24 juillet 1927.
287. — La neuro-ramisection dans les crises gastriques du tabès. XXXIX CONGRÈS DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE DE CHIRURGIE, Paris, 6 octobre 1930.
288. VERGER (M.-H.). — Sur une modification au schéma de LEMAIRE pour la conception physiol. du réflexe viscéro-sensitif de MACKENSIE. *Soc. de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux*, mai 1927.
289. VILLARD. — Les algies pelviennes et les interventions sur le sympathique. *Lyon Chirurgical*, t. XXIV, n° 2, 1927, pp. 218-229.
290. VON GAZA (W.). — La résection paravertébrale des nerfs et la section isolée du ramus communicans. *Archiv. für Klin. Chir.*, t. CXXXIII, Berlin, 24, novembre 1924, pp. 479-504.
291. WERTHEIMER. — Considérations sur la chirurgie du tonus musculaire. *Journal de Chirurgie*, t. XXVI, n° 1, 1925, p. 1 à 10.
292. — La ramisection dans les crises gastriques du tabès. *Soc. de Chirurgie de Lyon*, 18 avril 1929.
293. YAMASAKI. — Les fibres sans myéline dans les racines postérieures. Extrait de *Japon. J. of Med. Sc. (Anat.)*, vol. 1, n° 3 (§ 88), mai 1928.

294. — La distribution des fibres sans myéline dans les nerfs périphériques et leur entrecroisement bilatéral, 1926. Extrait de *Japan. J. of Méd. Sc. (Anat.)*, mai 28, vol. I, n° 3 (§ 89).
295. ZAGNI. — Influence de la sympathectomie lombaire et de l'ablation du ganglion étoilé sur la régulation fonctionnelle du pancréas. *Lyon Chirurgical*, t. XXVI, nov.-déc. 1929, pp. 788-798.
-

TABLE DES MATIERES

<i>Introduction</i>	9
<i>PREMIÈRE PARTIE : Développement des rameaux communicants</i>	15
<i>DEUXIÈME PARTIE : Anatomie macroscopique des rameaux communicants</i>	23
<i>Chapitre Premier : Rameaux des nerfs intercostaux</i> ..	24
<i>Chapitre II : Rameaux de la zone de transition</i>	40
<i>Chapitre III : Rameaux des nerfs lombaires</i>	51
<i>Chapitre IV : Rameaux des nerfs sacrés</i>	70
<i>TROISIÈME PARTIE : Anatomie microscopique des rameaux communicants</i>	79
<i>Considérations générales sur les rameaux communicants et l'origine des nerfs viscéraux</i>	89
<i>Conclusions</i>	97
<i>Bibliographie</i>	103

Imprimerie BRUSAU Frères
6, Place Fernand-Lafargue - BORDEAUX
